



PLAGAS DE LOS CITRICOS

BASES PARA EL MANEJO INTEGRADO

ANTONIO GARRIDO VIVAS
JUAN JOSE VENTURA RIUS



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
DIRECCION GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCION AGRARIA



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCION AGRARIA

SUBDIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

	BIBLIOTECA
	Monografías
I	Nº Registro <u>7159</u>
V	Fecha entrada <u>8-7-2008</u>
I	Signatura <u>FM</u>
A	<u>Prot. Vegetal 88</u>

PLAGAS DE LOS CITRICOS

BASES PARA EL MANEJO INTEGRADO

ANTONIO GARRIDO VIVAS
JUAN JOSE VENTURA RIUS

Madrid, 1993

Las opiniones emitidas en esta publicación corresponden exclusivamente a las autoras y autores de las ponencias. No tienen por qué ser necesariamente compartidas por el MAPA.

EDITA



© **MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION**

SECRETARIA GENERAL TECNICA

Centro de Publicaciones

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 MADRID

N.I.P.O.: 251-93-059-6 - I.S.B.N.: 84-491-0012-7 - Depósito legal: M. 38.619 MADRID
Imprime: Neografis, S. L. - Santiago Estévez, 8 - 28019 Madrid

PROLOGO

Sin lugar a dudas las plagas de los cítricos ocupan un lugar destacado en cuanto a costos de producción; en la actualidad uno de los problemas que presenta el cultivo de los cítricos es precisamente el gasto que es preciso efectuar para conseguir frutos de calidad y que satisfagan las necesidades de mercado.

Para la reducción de costos es necesario conocer con cierta precisión aspectos biológicos, ecológicos e interrelaciones entre fitófagos que nos ayuden a utilizar los medios de control a nuestro alcance (biológicos o químicos) de forma racional para que no afecte negativamente al ecosistema donde se encuentra el cultivo, con efectos en ocasiones no deseables. Creemos que este trabajo contribuye a paliar en cierto grado esto último ya que somos conscientes de que no está todo lo completo que desearíamos, y por ello, se debe considerar en un principio como un preámbulo a una obra de mayor envergadura que debe de tratar no unos cuantos insectos plagas como en el presente trabajo, sino ser más abundante y completo.

Por ello, pensamos que los 23 fitófagos que se estudian en el presente trabajo establecen unas relaciones entre ellos, desde la óptica biológica y de medios de control, que sirven de base para hacer frente a los problemas entomológicos más inmediatos que se presentan en toda explotación citrícola.

PRESENTACION

Los autores en el presente trabajo han querido aglutinar en un tomo literario los trabajos realizados principalmente por profesionales españoles y han plasmado en estas páginas los resultados que en el tiempo han ido consiguiendo investigadores y profesionales de la Entomología Citrícola en diversos puntos del país.

La obra se inicia exponiendo la importancia de la citricultura en nuestro país para dar a continuación una relación lo suficientemente completa de los fitófagos que pueden proliferar en los cítricos españoles. Se describe en cada uno de los enemigos de los agrios que se trata: importancia, morfología, biología, daños, enemigos naturales y otros conceptos que nos permita comprender a los insectos que se estudian con las interacciones que existan entre los mismos y el medio en el que viven.

La última parte de la obra se refiere a los métodos de control examinando para cada uno de los fitófagos estudiados su control biológico, químico e integrado analizando épocas críticas de muestreo, tipos de controles, umbrales indicativos, enemigos naturales y estrategia de lucha, para que sirva de fundamento o bases para el Manejo Integrado de Plagas de Cítricos.

Se acompañan cuadros con resultados de plaguicidas sobre artrópodos útiles que se usan en el control biológico de ciertos fitófagos de los cítricos e ilustraciones que ayudarán al profesional a identificar al fitófago o animal beneficioso que tiene ante él.

A. Garrido Vivas

Dtor. Ing. Agrónomo

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias

Moncada (Valencia)

J. J. Ventura Rius

Ing. Téc. Agrícola

Master en Citricultura

Moncada (Valencia)

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a Alfonso Hermoso de Mendoza, Salvador Zaragoza y Juan José Tuset por sus correcciones y sugerencias que han contribuido a mejorar el texto, así como a José Costa Comelles, José M.^a del Rivero, Francisco Ferragut, Fernando García Mari, Alfredo Lacasa, José Manuel Llorens, Antonio Melía, Pascual Moner, José Luis Ripollés a los componentes del Grupo de Trabajo de Cítricos y a todos aquellos cuyos trabajos y publicaciones han servido de base para elaborar el presente documento y al Gabinete de Redacción del Boletín de Sanidad Vegetal dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria por su amabilidad e interés para publicarlo.

INDICE

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCION	
Importancia de los agrios en España	11
ARTROPODOS FITOFAGOS EN LOS CITRICOS	
<i>Panonychus citri</i> (Mc Gregor)	19
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	25
<i>Aleurothrixus floccosus</i> Mask	29
Familia <i>Aphididae</i>	37
<i>Aphis spiraecola</i> Patch	45
<i>Aphis gossypii</i> Glover	45
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	47
<i>Toxoptera aurantii</i> (B de F)	48
COCCIDOS	51
Familia <i>Diaspididae</i>	51
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché	51
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Morgan	51
<i>Insulaspis gloverii</i> (Packard)	
<i>Lepidosaphes beckii</i> Newman	51
<i>Parlatoria pergandei</i> Comstock	51
Familia <i>Coccidae</i> o <i>Lecanidae</i>	52
<i>Ceroplastes sinensis</i> Del Guercio	52
<i>Coccus hesperidum</i> L.	52
<i>Saissetia oleae</i> Bern	52
Familia <i>Pseudococcidae</i>	52
<i>Planococcus citri</i> Risso	52
Familia <i>Margarodidae</i>	52
<i>Icerya purchasi</i> Mask	52
<i>Prays citri</i> Mill	85
<i>Cacoecimorpha pronubana</i> Hbn	91
<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zell)	95
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	97
<i>Calocoris trivialis</i> (Costa)	101
<i>Ceratitis capitata</i> Wied	103

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

<i>Panonychus citri</i> (Mc Gregor)	113
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	117
<i>Aleurothrixus floccosus</i> Mask	119
Familia <i>Aphididae</i>	127
Cóccidos	133
Familia <i>Diaspididae</i>	135
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché	136
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Morgan	137
<i>Parlatoria pergandei</i> Comstock	137
<i>Lepidosaphes beckii</i> Newman	138
<i>Insulaspis gloverii</i> (Packard)	140
Familia <i>Coccidae</i> o <i>Lecanidae</i>	140
<i>Saissetia oleae</i> Bern	141
<i>Ceroplastes sinensis</i> Del Guercio	144
<i>Coccus hesperidum</i> L.	144
Familia <i>Pseudococcidae</i>	144
<i>Planococcus citri</i> Risso	145
Familia <i>Margarodidae</i>	147
<i>Icerya purchasi</i> Mask	148
<i>Prays citri</i> Mill	151
<i>Cacoecimorpha pronubana</i> Hbn	153
<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zell)	155
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	155
<i>Calocoris trivialis</i> (Costa)	157
<i>Ceratitis capitata</i> Wied	159
 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	 163
 ANEJOS	 167

Introducción

IMPORTANCIA DE LOS AGRIOS EN ESPAÑA

El cultivo de los agrios se realiza principalmente en las zonas costeras del Este (Levante) y en el Sur (Andalucía) de la península y se localiza sobre todo en lugares próximos al litoral y en los valles de los ríos. Fuera de estas zonas y con algunas excepciones, el cultivo está limitado por el riesgo de heladas.

El cultivo de los cítricos en España, ocupa una superficie en plantación regular de 261.532 ha y 1.078.997 árboles diseminados, representando una producción de 4.263.413 tm.

Los cítricos se cultivan en 12 Comunidades de las 17 que componen el mapa nacional: Galicia, Cantabria, País Vasco, Navarra, Cataluña, Baleares, Castilla-León, C. Valenciana, R. de Murcia, Extremadura, Andalucía y Canarias, si bien, en alguna de ellas sólo existen árboles diseminados y no plantaciones regulares.

Las Comunidades en las que el cultivo de los cítricos tienen cierta importancia son:

Canarias	1.738 ha
Baleares	2.347 ha
Cataluña	4.479 ha
R. de Murcia	35.540 ha
Andalucía	41.219 ha
C. Valenciana	176.012 ha

Las principales especies cultivadas en España, las dividimos en cuatro apartados:

1) NARANJOS DULCES (*Citrus sinensis* (L) Osb.).—Es la especie más cultivada y se distinguen los siguientes grupos:

- **Grupo Navel**, entre los que se encuentran los Navel tempranos («Navelina» y «Newhall»), los de media estación («Washington Navel» y con menor importancia el «Thomson») y los tardíos («Navelate»). Al grupo Navel corresponde la mayor parte de la producción de naranjas dulces.

- **Grupo Blancas**. Las principales variedades son la «Salustiana» y la «Valencia Late». Además se encuentran la «Cadenera», «Castellana», «Berna», «Comuna» y otras de menor importancia.

- **Grupo Sangre**. Aunque su interés ha ido disminuyendo en los últimos años, todavía alcanzan una producción significativa. Las principales variedades son la «Doble fina», «Entrefina» y «Sanguinelli».

2) MANDARINOS.—Dentro de ellos se pueden considerar los siguientes grupos:

- **Satsumas** (*C. unshiu* (Mak) Marc.). La mayor parte de las plantaciones son del cultivar «Owari». También tiene importancia la «Clausellina», por ser de maduración muy temprana, alcanzando por ello buenas condiciones en el mercado.

- **Clementinas** (*C. clementina* Hort. ex Tan.). Los principales cultivares son «Fi-

na», «Clemenules» y «Oroval». Existen también mutaciones tempranas como «Marisol», «Esbal», «Tomatera» y «Arrufatina» y tardías como «Hernandina» y «Clementard», que están adquiriendo importancia en fechas más recientes.

- **Otras mandarinas e híbridos.**—Aunque su importancia relativa es todavía muy pequeña, recientemente se han introducido algunos híbridos de tipo mandarina, como «Nova», «Fortune» y algunos otros. En algunas zonas existen plantaciones de «Kara» y mandarina común (*C. deliciosa* Ten), pero su interés es decreciente.

3) LIMONERO (*C. limón* (L) Burm. f).—Las dos principales variedades son el «Verna» que representa aproximadamente el 75% de la producción y el «Fino» con cerca del 20%. En nuevas plantaciones se han introducido variedades importadas, principalmente «Eureka», «Lisbon» y algo de «Villafranca».

4) OTRAS VARIEDADES DE CITRICOS.—Deben mencionarse los naranjos amargos (*C. aurantium* L) cultivados en su mayor parte en las proximidades de Sevilla. La variedad predominante es la llamada precisamente «Sevilla».

El pomelo (*C. paradisi* Macf) es también objeto de cultivo en distintas áreas. Las variedades más importantes son «Marsh» y «Redblush».

El cuadro varietal está en continua evolución con el fin de adaptarse a las necesidades de los mercados consumidores y poder abastecerlos durante la mayor parte del año.

En el «grupo naranjos», las variedades Newhall y Navelina son los que actualmente presentan mayor interés, debido a su precocidad, rápida entrada en producción y buena productividad. La W. Navel, la Salustiana y la Valencia Late tienen una difusión más moderada implantándose especialmente en zonas de maduración

media o tardía. La Navelate, a pesar de su excelente calidad, se difunde con lentitud debido a problemas de productividad. Otras variedades blancas o sanguinas, están en regresión y apenas se realizan nuevas plantaciones.

En el «grupo mandarinos», la variedad más solicitada en la actualidad es la Clementina de Nules, debido a su buena producción y características comerciales de sus frutos. En zonas de maduración temprana, la Clausellina presenta una gran aceptación. En zonas de maduración tardía, y exentas de riesgo de helada, se manifiesta una notable preferencia por variedades como Hernandina, Fortune y Nova, que se pueden recolectar cuando ya es escasa la presencia de mandarinos en los mercados. La satsuma Owari y la Clementina Oroval no son tan solicitadas como hace algunos años, y se difunden sólo en zonas donde pueden obtenerse frutos de gran calidad. La Clementina Fina, tiene una difusión muy limitada.

Las plantaciones de limoneros de las variedades Fino y Verna han crecido mucho en los últimos años. Otras variedades como Eureka y Lisbon, se difunden lentamente.

Los pomelos tienen poco interés, siendo las variedades Marsh Seedls y Redblush las más extendidas.

Si atendemos a la distribución de las especies por provincias, podemos observar que en las de Murcia, Alicante y Málaga predomina el cultivo del limonero, con un porcentaje respecto a su superficie total de cítricos del 72%, 40% y 47%, respectivamente; la provincia de Castellón es la única junto con Tarragona aunque esta última en el total de su producción no tiene demasiada importancia, que se caracteriza por predominar las variedades del grupo de las mandarinas con un porcentaje del 66% del total de su superficie cítrica; y en el resto de las provincias las variedades de los *Citrus* sp, denominadas «naranjas dulces» son las que predomi-

Cuadro 1.—**DISTRIBUCION POR ESPECIES Y PROVINCIAS DE LA SUPERFICIE CULTIVADA DE CITRICOS. CAMPAÑA 1989-1990 (Ha)**

PROVINCIA	Naranja	Mandarino	Limonero	Otros	TOTAL
Tarragona	2.144	2.121	151	11	4.427
Castellón	13.656	27.372	33	—	41.061
Valencia	63.250	32.451	220	200	96.121
Alicante	17.505	5.534	15.553	238	38.830
Murcia	8.091	1.108	25.567	774	35.540
Almería	4.197	389	1.191	22	5.799
Málaga	4.807	1.361	5.588	42	11.838
Cádiz	1.503	403	69	94	2.069
Huelva	5.908	673	50	109	6.740
Córdoba	1.551	98	—	4	1.653
Granada	1.170	30	160	—	1.360
Sevilla	8.475	1.404	313	1.567	11.759
Baleares	1.865	206	264	12	2.347
Canarias	1.354	113	265	6	1.738
Otras	63	54	162	1	25
TOTAL	135.579	73.287	49.586	3.080	261.532

nan. El naranjo amargo se ubica principalmente en Sevilla con 1.402 ha y el pomelo con 1.449 ha a nivel nacional se cultiva principalmente en la C. Valenciana, en la R. de Murcia y en Andalucía, si bien al igual que el naranjo amargo no se puede decir que dichos cultivos tengan una importancia relevante en nuestra citricultura. Otras variedades de cítricos pueden ocupar un carácter anecdótico más que real dentro de nuestra producción.

Del total de la producción de cítricos, aproximadamente un 60% se destina a la exportación, siendo Francia, Alemania y el Reino Unido los principales países importadores. Aproximadamente un 30% va al mercado interior y el 10% restante se destina a la industrialización.

Al menos un 50% de mandarinas, limones y naranjas dulces, con excepción de «Navelate» son exportados. Las naranjas amargas van principalmente a la industrialización (mermeladas preparadas o semipreparadas) y un 10% de la satsuma «Owari» se industrializa, sobre todo como segmentos enlatados. De las demás varie-

dades, solamente los excedentes o las segundas se destinan a la industria.

Los artrópodos que se citan sobre los cítricos españoles y que de alguna manera pueden incidir en la producción, aunque no todos tienen la misma importancia, son los siguientes:

CLASE ARACNIDA

Orden ACAROS

- Familia *Eriophyidae*:
– *ACERIA SHELDONI* (Erwing)
- Familia *Tarsonemidae*:
– *POLIPHAGOTARSONEMUS LATUS* Banks
- Familia *Tenuipalpidae*:
– *BREVIPALPUS CALIFORNICUS* (Baks)
– *BREVIPALPUS PHOENICIS* (Geijskes)
– *BREVIPALPUS OBOVATUS* Donnadieu
- Familia *Tetranychidae*:
– *PANONYCHUS CITRI* (Mc Gregor)
– *TETRANYCHUS URTICAE* Koch.

CLASE INSECTA

Orden THYSANOPTERA

- Familia *Thripidae*:
 - *HELIOTHRIPS HAEMORRHODALIS* Bche.
 - *THRIPS TABACI* Lind.
 - *SCIRTOTHRIPS CITRI* Moulton.
 - *SCIRTOTHRIPS AURANTII* Faure.
 - *CHAETANOPTROTHRIPS ORCHIDII* (Moulton)
 - *THRIPS (TAENIOTHRIPS) MERIDIONALIS*
 - *FRANKLINIELLA (CHAETANAPHOTRIP) OCCIDENTALIS* Pergande

Orden ORTHOPTERA

- Familia *Acrididae*:
 - *ANACRIDIDIUM AEGYPTIUM* L.
 - *SCHISTOCERCA GREGARIA* Forsk.
- Familia *Ephippigeridae*:
 - *EPHIPPIGER EPHIPPIGER* Fieb.
- Familia *Tettigoniidae*:
 - *PHANEROPTERA FALCATA* Po-da.
 - *PLATYSTOLUS MARTINEZI* Bol.

Orden HEMIPTERA

Suborden HOMOPTERA

- Familia *Cicadellidae*:
 - *EMPOASCA DECIPIENS* S Paoli.
- Familia *Aleyrodidae*:
 - *ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS* Mask.
 - *BEMISIA HANCOCKI* Corbett (CITRICOLA Gómez-Menor)
 - *DIALEURODES CITRI* (Ashmead).
 - *PARABEMISIA MYRICAE* (Kuwana).
 - *ALEURODICUS DISPERSUS* Russell.
 - *PARALEYRODES MINEI* Iaccarino.
- Familia *Aphididae*:
 - *APHIS CRACCIVORA* Koch.
 - *APHIS CITRICOLA* Van der Goot (*SPIRAECOLA* Patch).

- *APHIS FABAE* Scopoli.
- *APHIS GOSSYPHII* Glover.
- *AULACORTHUM SOLANI* (Kaltenbach).
- *BRACHYCAUDUS HELICHRYSIS* (Kalt).
- *MACROSIPHUM EUPHORBIAE* (Thomas)
- *MYZUS (NECTAROSIPHON) PERSICAE* (Sulzer)
- *TOXOPTERA AURANTII* (Boy. de Fons).
- Familia *Margaroidae*:
 - *ICERYA PURCHASI* Mask.
- Familia *Ortheziidae*:
 - *ORTHEZIA* sp.
- Familia *Pseudococcidae*:
 - *PLANOCOCCUS CITRI* Risso.
 - *PSEUDOCOCCUS ADONIDUM* (L.)
 - *PSEUDOCOCCUS MARITIMUS* (Ehrhorn).
- Familia *Coccidae* (Lecanidae):
 - *CEROPLASTES SINENSIS* Del Guercio.
 - *CEROPLASTES RUSCI* (L.)
 - *CEROPLATES FLORIDENSIS* Comst.
 - *COCCUS HESPERIDUM* L.
 - *PROTOPULVINARIA PYRIFORMIS* (Ckll.)
 - *PULVINARIA FLOCCIFERA* Westwood.
 - *SAISSETIA OLEAE* Bern.
- Familia *Diaspididae*:
 - *ASPIDIOTUS NERII* Bouché.
 - *CHRYSOMPHALUS DICTYOSPERMI* Morg.
 - *CHRYSOMPHALUS PINNULIFER* Mask.
 - *AONIDIELLA AURANTII* Mask.
 - *LEPIDOSAPHES BECKII* New.
 - *INSULASPIS (LEPIDOSAPHES) GLOVEIRI* (Pack.)
 - *PARLATORIA PERGANDEI* Comst.
 - *PARLATORIA ZIZYPHUS* Sign.

Suborden HETEROPTERA

- Familia *Pentatomidae*:
 - *NEZARA VIRIDULA* L.

- Familia *Capsidae*:
– *CALOCORIS TRIVIALIS* (Costa).
– *LYGUS PABULINUS* L.
- Familia *Ligeidae*:
– *NYSIUS ERICAE* (Schiff.)

Orden *COLEOPTERA*

- Familia *Bostrichidae*:
– *APATE MONACHUS* F.
- Familia *Cerambycidae*:
– *HYLOTRUPES BAJULUS* L.
- Familia *Curculionidae*:
– *OTIORRHYNCHUS CRIBRICOLLIS* Gyll.
- Familia *Scarabeidae*:
– *TROPINOTA* (EPICOMETIS) *HIRTA* Poda (*HIRTELLA* L.)
– *OXYTHYREA FUNESTA* Poda (*STICTICA* L.; *FUNERARIA* Fourcroy).
– *CETONIA AURATA* L.
– *POTOSIA MORIO* F.
- Familia *Elateridae*:
– *AGRIOTES* sp.
- Familia *Nitidulidae*:
– *CARPOPHILUS HEMIPTERUS* L.

Orden *HYMENOPTERA*

- Familia *Formicidae*:
– *IRIDOMYRMEX HUMILIS* Mayr.

Orden *LEPIDOPTERA*

- Familia *Lyonetiidae*:
– *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* Staint.
- Familia *Hyponomeutidae*:
– *PRAYS CITRI* Mill.
- Familia *Pyrallidae*:
– *ECTOMYELOIS* (MYELOIS) *CERATONIAE* Zeller.
- Familia *Tortricidae*:
– *CACOECEIMORPHA* (*CACOECEIA*) *PRONUBANA* Hbn.
- Familia *Noctuidae*:
– *SPODOPTERA* (PRODENIA) *LITTORALIS* B.
– *CHRYSOIDEIXIS* (*PLUSIA*, *PHYTOMETRA*) *CHALCITES* Esp.
– *HELICOVERPA* (*CHLORIDEA*, *HELIOTHIS*, *LEUCANIA*) *ARMIGERA* Hbn.
- Familia *Papilionidae*:
– *PAPILIO MACHAON* L.
– *IPHICLIDES* (*PAPILIO*) *PODALIRIUS* (L.)
- Familia *Lasiocampidae*:
– *TARAGAMA REPANDA* Hbn.

Orden *DIPTERA*

- Familia *Trypetidae*:
– *CERATITIS CAPITATA* Wied.

Artrópodos fitófagos en los cítricos

INTRODUCCION

Ebeling (1959) cita a nivel mundial, 875 fitófagos en los cítricos y nosotros para España 80 lo que representa que nuestras plantaciones están sujetas a una presión del 9 % de los fitófagos existentes.

Nuestro trabajo se haría exhaustivo si pretendiésemos describir cada una de las plagas que anteriormente se han mencionado y sólo se le ha puesto atención a algunas especies de las fitófagas indicadas

anteriormente, bien porque son animales plagas importantes en los cultivos de cítricos, porque se disponen de abundantes datos de los mismos o porque de una forma u otra se encuentran correlacionadas entre sí, con lo cual al estudiarlas en conjunto nos llevará a poder sentar las bases para desarrollar programas integrados en las plantaciones de cítricos, si se conocen con detalle como se indica a continuación.

PANONYCHUS CITRI (Mc Gregor)

INTRODUCCION

Es un ácaro *tetranychidae* que se detectó en nuestro país en la provincia de Alicante y desde entonces se ha extendido por toda la citricultura nacional.

Es una plaga muy importante de los cítricos en la mayoría de los países en los que se cultiva. En España, está extendido por todas las zonas y puede producir daños graves, sobre todo en variedades del grupo Navel. En cualquier caso, puede atacar a todos los cítricos, tanto naranjo dulce en todas sus variedades como clementino, satsuma y limonero.

MORFOLOGIA

P. citri (Mc Gregor), pasa por una sucesión de estados, tales como huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto.

Los huevos son esféricos y achatados adquiriendo la forma de cebolla de color rojo brillante, en el centro se eleva un tallo vertical como mástil, de cuyo extremo superior parten unas guías hacia la superficie de la hoja.

Según GARCÍA MARI y DEL RIVERO, (1981), la puesta se realiza con preferencia en el haz de las hojas junto al nervio central.

La larva, protoninfa y deutoninfa son similares entre sí, de color rojo, con sedas, y de menor tamaño que los adultos; la larva se diferencia de la protoninfa y deutoninfa por poseer tres pares de patas, mientras que estas dos últimas poseen cuatro.

La hembra adulta es redondeada y de color rojo oscuro o púrpura, con largos pelos sobre el dorso del cuerpo. La base de estos pelos es abultada y del mismo color rojo que el resto del tegumento.

Según GARRIDO y col. (1984), son de forma oval y tamaño aproximado de unos 0,5 mm.; a simple vista se las ve moverse con una gran agilidad por los frutos, hojas y brotes.

El macho adulto es algo más pequeño, de color más claro y forma aplanada, con las patas más largas que la hembra en relación al tamaño del cuerpo.

BIOLOGIA

P. citri (Mc Gregor), podemos encontrarlo en cualquier parte del árbol y en cualquiera de sus estados evolutivos. Si sus poblaciones no son muy elevadas se sitúa en el sector de mayor insolación, y dentro de éste, en las partes más altas.

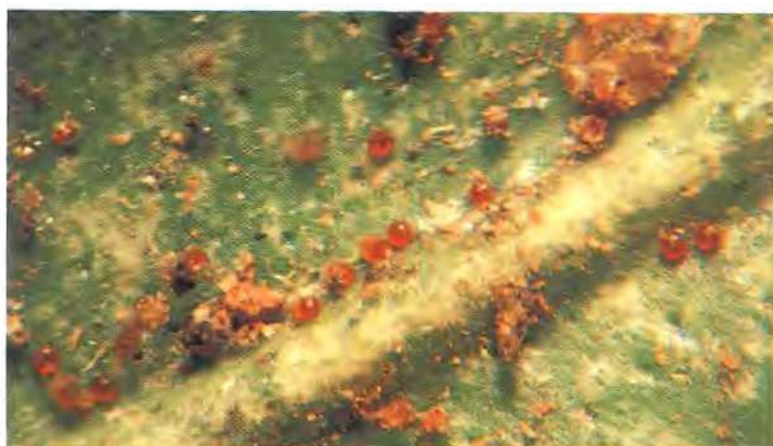


Fig. 1.—*Panonychus citri* (Mc Gregor):
a) Adulto.
b) Huevos.
c) Conjunto de huevos.

Según GARCÍA MARI y col. (1991), *P. citri* (Mc Gregor), vive sobre hojas, frutos y ramas verdes. Prefiere las hojas recientes totalmente desarrolladas, y en ellas las hembras adultas pueden encontrarse por toda la hoja, mientras machos, ninfas y larvas se localizan preferentemente en el envés.

La reproducción suele ser sexual, aunque también puede darse la reproducción partenogenética arrenotoca. La fecundación de las hembras por los machos tiene lugar inmediatamente después de la emergencia de aquélla. La puesta no se inicia inmediatamente después de la fecundación, sino que existe un período de preoviposición, variable con la temperatura y la humedad tanto en hembras fecundadas como en hembras no fecundadas, siendo mínimo este período a la temperatura de 25° C y humedad relativa del 65%.

Pasado el período de preoviposición se inicia la puesta, que puede realizarse en sitios y lugares muy variados, prefiriendo realizarla en hojas nuevas, que han alcanzado su completo desarrollo y comienzan a endurecerse, u hojas ya formadas y endurecidas, con respecto a aquellas en vías

Cuadro 2.—CICLO BIOLOGICO DE *P. CITRI* (GARRIDO y col., 1984)

Autores, condiciones de trabajo y duración de cada estado en días

GARRIDO y col.
(Cría sobre frutos
verdes de *Citrus limon*)

SAITO (1979)
(Cría sobre hojas de
Citrus unshu)

MAITY y col. (1977)
(Cría sobre hojas de *Carica papaya*)

ESTADOS EVOLUTIVOS	23,6 ± 1° C HR = 64,5%		26,7 ± 1° C HR = 51%		30,6 ± 1° C HR = 48,7%		25 ± 1° C HR = 52 ± 2%		20 ± 2° C HR: 40-65% H con machos	
	H con machos	H sin machos	H con machos	H sin machos	H con machos	H sin machos	H	V		
Huevo	5,8	5,17	5,5	4,81	5,3	4,58	5,83	5,92	7	
Larva	2,3	2,08	2,3	2,06	2,2	2,04	1,88	1,81	2	
Protoninfa y deutoninfa ..	6,9	5,71	6,67	5,44	6,57	5,03	4,26	3,88	4	
Total	15,0	12,96	14,47	12,31	14,07	11,65	11,97	11,61	13,0	
Vida del adulto	14,95	14,00	13,38	14,95	12,46	14,29	23,04	23,04	18,0	



Fig. 2.—Daños de *Panonychus citri*: a) en hojas.

de crecimiento. En las hojas, puede realizar la puesta en el haz y en el envés, pero prefiere el haz, encontrándose la mayor parte de los huevos a lo largo de la nerviación principal, siendo más densa en el tercio basal de las hojas y en los peciolo de las mismas.

El número de generaciones anuales es de 2 a 15, pero si se tiene en cuenta la duración del ciclo desde huevo a adulto (cuadro 2) y esto unido a la ovoposición que puede generar una hembra, 25-30 huevos, convierte a este fitófago en uno de los más agresivos de los cítricos.

En nuestras condiciones climáticas, *P. citri* (Mc Gregor) es un ácaro que, aunque todas sus fases están presentes, en todo momento sus máximos niveles poblacionales se encuentran desde principios o mediados de septiembre hasta finales de abril, época en que la población disminu-



b) en fruto.

ye drásticamente debido a factores naturales, ya sean bióticos o abióticos. Por lo tanto, es un ácaro que para nuestras latitudes lo podemos situar como de otoño-invierno. La recuperación poblacional tiene lugar, a partir del mes de julio, pero en realidad, no se hace patente hasta el mes de septiembre.

El período más favorable para su desarrollo es el de mayor actividad vegetativa de la planta, con temperaturas no excesivamente altas ya que el calor, asociado a sequedad, lo perjudica. En nuestro país sus poblaciones muestran dos máximos anuales: el más importante tiene lugar de agosto a noviembre, y se observa otro menos importante en primavera (GARCÍA MARI y col., 1991).

Las densidades poblacionales a nivel de huerto no suele ser homogénea en todos sus puntos, sino que al lado de un árbol



Fig. 3.—Capullos ninfales de *Conwentzia psociformis* (Curt).

intensamente invadido se suelen encontrar árboles sin o apenas ácaros, existiendo en los huertos rodales muy afectados por una gran población y rodales sin apenas *P. citri* (Mc Gregor).

La dispersión del ácaro puede efectuarse por medios propios por el hombre, pero el factor decisivo en la dispersión es el viento. Según GARCÍA MARI y DEL RIVERO (1981), *P. citri* (Mc Gregor) a pesar de que apenas forma telarañas, cuando se encuentra en gran cantidad en una hoja se descuelga mediante hilos de seda, siendo arrastrado por el viento y propagándose de esta forma con gran facilidad.

DAÑOS

El ácaro se alimenta de la clorofila de los tallos, hojas y frutos. Cuando el ataque



Fig. 4.—Fitoseido.

es muy intenso los órganos afectados toman un color plateado, sobre todo en hojas y frutos verdes. Los frutos atacados en estado verde, no llegan a adquirir su coloración normal, quedando con una tonalidad amarillo-pálida, quitando belleza y calidad al fruto, perdiendo valor comercial, aunque éstos no se ven afectados en sus propiedades organolépticas. Estos daños se aprecian únicamente en la zona del fruto expuesto directamente al sol.

Aunque el ataque del ácaro sea intenso, si los frutos ya han comenzado a colorear, no se aprecian las marcas expuestas anteriormente ya que los pigmentos han desplazado la clorofila, adquiriendo su coloración normal. Por lo tanto, las variedades de cítricos del grupo mandarinos que comienzan a madurar cuando se inicia el aumento poblacional de *P. citri* (Mc Gregor), no se verán marcados y sólo a veces aparecen unas granulaciones marrón

oscuro, que hacen que los ataques de este ácaro pasen desapercibidos. En cambio, las variedades de naranjos dulces que pigmentan tardíamente, a partir de noviembre suelen ser muy afectadas por las picaduras de *P. citri* (Mc Gregor), y perder cualidades comerciales.

La caída de las hojas y frutos que se asocia a *P. citri* (Mc Gregor), no es un efecto directo y único del mismo, sino que el ataque del ácaro predispone al árbol a sufrir más daños ante cualquier adversidad, como en el caso de los vientos de «poniente», ante otros árboles que no hayan sufrido el ataque de *P. citri* (Mc Gregor).

La combinación de elevadas poblaciones con baja humedad ambiental y viento, o deficiente contenido en humedad de la planta por sequedad del suelo o deficiencias en el sistema radicular, pueden produ-

cir fuertes defoliaciones, especialmente en las partes más expuestas al viento.

Los daños se han observado en nuestros huertos al final del verano y en otoño, época en que causa importantes pérdidas de calidad en los frutos al decolorarlos y darles un aspecto mate.

ENEMIGOS NATURALES

En nuestro país se han identificado varias especies de artrópodos útiles, cabe destacar el neuróptero *Conwentzia psociformis* (Curt), el coccinélido *Stethorus punctillum* (Weise) y fundamentalmente diversos ácaro fitoseidos: *Euseius stipulatus* (A-H), *Typhlodromus phialatus* (A-H) y *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor), que pueden realizar controles eficaces de *P. citri* (Mc Gregor).

***TETRANYCHUS URTICAE* Koch**

INTRODUCCION

Es una especie que ataca a gran cantidad de plantas cultivadas, tanto al aire libre como en invernadero, y tanto de porte herbáceo como leñoso que puede también causar importantes daños en cítricos.

El clementino es una especie particularmente sensible a este ácaro, por las graves y súbitas defoliaciones que puede llegar a producir. También en limonero es una grave plaga por desarrollar colonias sobre los frutos, que dan lugar a manchas herrumbrosas que los deprecian. Otras especies de cítricos como satsuma o naranjo dulce son menos susceptibles a esta plaga.

MORFOLOGIA

T. urticae Koch, pasa por una sucesión de estados, tales como huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto.

Los huevos son esféricos, lisos y amarillentos. Al final del proceso de maduración se observan los ojos rojos de la futura larva.

La larva, protoninfa y deutoninfa son similares entre sí, de color amarillo y de menor tamaño que los adultos; la larva se

diferencia de la protoninfa y deutoninfa por poseer tres pares de patas, mientras que estas dos últimas poseen cuatro.

La hembra adulta suele ser de color rojizo anaranjado, con manchas oscuras en el interior, que en ocasiones no se aprecian, por la coloración roja del tegumento. Es más redondeada que el macho.

El macho adulto es de color amarillento, con manchas oscuras en su idiosoma y ojos rojos, posee el cuerpo aplanado y las patas largas. Es más pequeño y más inquieto que la hembra.

BIOLOGIA

Este ácaro produce hilos de seda en cantidad y vive agrupado en colonias entre dichos hilos, creando un microclima favorable al retener la humedad de la transpiración de la planta, lo que le permite sobrevivir en climas muy secos y le protege de la lluvia, depredadores y acaricidas.

Desarrolla sus colonias en el envés de las hojas, y también puede vivir sobre los frutos cuando éstos están presentes.

La reproducción es sexual. La fecundación se realiza inmediatamente después



Fig. 5.—*Tetranychus urticae* Koth: a) Adultos y larvas;

b) Huevos.

de la emergencia de las hembras adultas, a las cuales no les ha dado tiempo de desplazarse mínimamente sobre la superficie del vegetal.

Posee un ciclo de vida muy corto, completando una generación en condiciones óptimas en 10 días. Su temperatura óptima es de 30° C.

Las infestaciones iniciales suelen ser por focos y cerca de los márgenes de los campos.

En zonas de inviernos fríos suele invernar en forma de hembra adulta, en el suelo, en las plantas espontáneas o en la corteza de la parte baja de los árboles. Sin embargo, en zonas de invierno suave se mantiene activo en plantas espontáneas invernales, de donde se traslada a los cultivos en primavera, en cuyas hojas tiernas forma nuevas colonias.

Durante el período invernal y en los limoneros, con las ramas bajas tocando el suelo, puede formar refugios con abundante producción sedosa en las hojas en contacto con la tierra. En primavera y ve-

rano asciende a las brotaciones tiernas de las partes más altas del limonero, así como al resto de hojas nuevas.

DAÑOS

Desarrolla sus colonias en el envés de las hojas y la zona afectada toma una coloración amarillo-herrumbrosa, con una concavidad característica. El haz se abomba y amarillea. Las hojas pueden caer, siendo sensible especialmente a esta defoliación el clementino.

También puede vivir sobre los frutos cuando éstos están presentes, dando lugar a manchas herrumbrosas difusas por toda la superficie del fruto maduro, que se inician en la zona estilar o peduncular. En caso de fuertes ataques, el fruto aparece de color gris sucio.

En el limón da lugar a un síntoma muy característico al desarrollarse las colonias alrededor de la zona estilar o peduncular, produciendo una mancha de color marrón oscuro denominada «bigote».



Fig. 6.—Daños de *Tetranychus urticae* Koch.

ENEMIGOS NATURALES

No se conocen enemigos naturales eficaces de este ácaro en cítricos, aunque

suelen verse con frecuencia entre las colonias, ácaros fitoseidos y, larvas y adultos del coleóptero coccinélido *Stethorus punctillum* (Weise).

***ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS* Mask**

INTRODUCCION

Es un fitófago conocido por el nombre de «mosca blanca» de los cítricos o «mosca algodonosa» de los cítricos, según MOUND y HALSEY (1978).

La «mosca blanca» de los agrios (*A. floccosus* Mask) es un insecto que pertenece al orden *Hemíptero*, suborden Homóptero, familia *Aleurodidae* y subfamilia *Alyrodinae*.

Hasta el momento actual, es la mosca blanca que más extensión e importancia ha adquirido en España, apareció en Málaga en el año 1968, aunque ya existía en el Archipiélago canario antes de esta fecha en plantaciones regulares de cítricos.

En nuestro país se encuentra preferentemente en plantas que pertenecen a la familia de las *Rutáceas*, y dentro de ella, en los agrios, en sus diferentes especies y variedades. En ningún caso se ha notado una preferencia hacia alguna de las especies en concreto, pues podemos asegurar que en la vasta zona citrícola española todas las especies y variedades en algún momento han estado colonizadas por *A. floccosus* Mask.

MORFOLOGIA

Los estados metamórficos por los que pasa el insecto son los siguientes: huevo,

larva de 1.^a edad, larva de 2.^a edad, larva de 3.^a edad y larva de 4.^a edad, estado ninfal y adulto.

El huevo es arqueado, sin reticulaciones, provisto de un pedicelo por el que se inserta al substrato. Recién puesto es blanco, adquiriendo pocos días después una coloración beige claro, para tornarse marrón oscuro. A partir del noveno día de ser puesto puede eclosionar, de acuerdo con las condiciones climáticas existentes, con lo cual se inicia la evolución larvaria, sucediéndose a continuación cuatro fases larvarias y una ninfal, para al final del proceso emerger el adulto.

Fig. 7.—Adultos de *Aleurothrixus floccosus* Mask.





Fig. 8.—Puesta de *A. floccosus* Mask.

El insecto pasa por cuatro estados larvarios y uno ninfal, que difieren entre sí morfológicamente por la emisión de secreción cérea, que hace que los estados evolutivos más avanzados presenten cierta resistencia a la penetración de los plaguicidas, lo que confiere a su vez que éstos se muestren ineficaces sobre todo en el cuarto estado larvario y ninfal.

La larva de primera edad recién emergida es móvil, hasta que encuentra un sitio adecuado para introducir el aparato bucal, preferentemente nerviaciones secundarias y terciarias de las hojas, espacio donde tendrán lugar todas las mudas sucesivas. Una vez fija, inicia la secreción de melaza (producto de desecho del metabolismo), sustancia compuesta de monosacáridos y disacáridos en un 60%, que permite el crecimiento óptimo de ciertos hongos saprofitos, conocidos vulgarmente con el nombre de «negrilla». En todos los estados larvarios, posee ojos simples.

La larva de segunda edad, posee en su dorso un par de espinas menos que la larva de primera edad, por desaparecer el par situado hacia su parte abdominal, quedando tres pares de ellas, por las que se

produce una secreción cérea que junto con la emisión de melaza tiende a protegerle de condiciones adversas; al mismo tiempo hay desarrollo de las glándulas marginales, con abundante secreción cérea; en la región vasiforme y próxima a la lígula aparece un par de pelos. Desde que se inicia la evolución de este estado, se produce una reducción de ciertos apéndices, existentes en las larvas de primera, como son patas, antenas, etc. que quedan reducidos a muñones.

La larva de tercera edad con respecto al estado anterior presenta grandes diferencias, sobre todo porque las espinas dorsales y la secreción cérea desaparecen; las glándulas marginales intensifican la emisión cérea y aparecen bien desarrolladas las glándulas pleurales, que originan gran cantidad de secreción cérea que se retuerce y curva hacia el dorso del insecto, cubriéndolo en gran parte, por lo que queda bastante protegido, protección que se intensifica por unos filamentos largos y brillantes que nacen entre las glándulas marginales y pleurales.

La larva de cuarta edad, salvo en tamaño es análoga a la anterior, si bien hay



Fig. 9.—Larvas de *A. floccosus* Mask:

- a) de 1.^a edad.
- b) de 2.^a edad.
- c) de 3.^a edad.
- d) de 4.^a edad.

una intensificación en la emisión de las secreciones marginales y pleurales. Estas últimas cubren completamente al insecto, con lo que este adquiere una gran resistencia a agentes extraños. Ya que los filamentos largos y brillantes se hacen más abundantes y patentes y, además, la secreción pleural forma una cámara de aire entre ella y el tegumento del insecto, ello hace que la mayoría de los plaguicidas se muestren ineficaces contra este estado; alcanzando su desarrollo se inicia la metamorfosis, para transformarse en pupa.

La pupa o ninfa morfológicamente sólo se diferencia del estado anterior por su mayor convexidad y por la aparición de los ojos compuestos. Es el estado en el que tienen lugar todas las transformaciones, que



Fig. 10.—Puparium de *A. floccosus* Mask.

se finalizan con la formación del insecto adulto o imago. Terminada la metamorfosis emerge el insecto adulto, quedando la exuvia del último estado larvario, denominado puparium.

Los adultos tienen el cuerpo de una coloración amarillo limón, con un par de alas membranosas, hialinas y pobres en nerviaciones, todo ello cubierto de cera blanca. Su aparato bucal es de tipo chupador.

Según GARRIDO (1981), la envergadura es de 1,5 mm, siendo de menor tamaño los machos.

BIOLOGIA

A. floccosus Mask, en ocasiones y dependiendo de factores abióticos, sobre todo de la temperatura, se puede reproducir partenogenéticamente. Lo normal es que

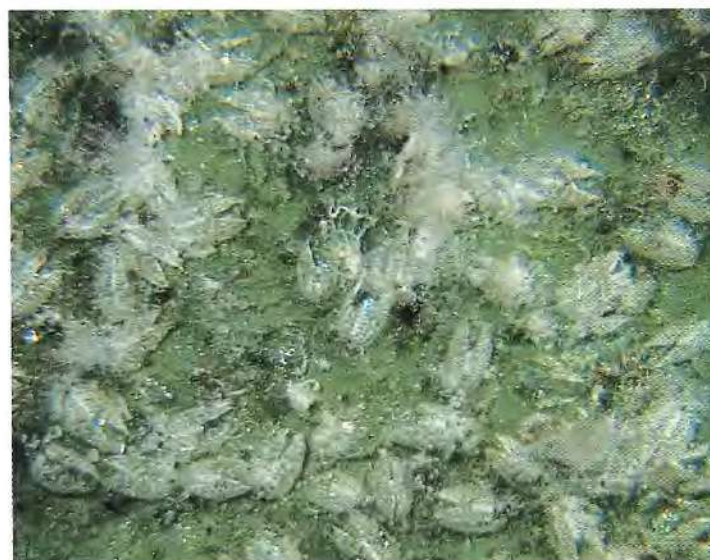


Fig. 11.—Hoja con puparium de *A. floccosus* Mask.

presente reproducción sexual, en la que existe un encuentro y acoplamiento de forma lateral de ambos sexos antes de iniciarse la puesta.

Para realizar la puesta, los adultos prefieren el envés de las hojas jóvenes a partir de un determinado tamaño (mínimo 2 cm²), ocupando en primer lugar las situadas en las partes internas del árbol con respecto a las externas, aunque si no dispone de hojas jóvenes lo hace en hojas adultas.

Cuando las densidades poblacionales son altas, las puestas se pueden realizar sobre los frutos, pero no son viables.

Antes de realizar la puesta, con la ayuda de las patas posteriores, deposita sobre las hojas una patina cérea sobre la que pone los huevos, dispuestos en círculo. De ellos emergen unas larvas neonatas que son móviles en sus primeras horas de vida para fijarse posteriormente en el substrato vegetal, donde transcurrirá toda su vida hasta que llegue a estado adulto que reiniciará el ciclo.

Todos sus estados evolutivos secretan una gran cantidad de melaza incluso los adultos, melaza que origina el desarrollo de hongos saprofitos, tales como la «negrilla», que van a afectar indirectamente a la

producción al impedir que la función clorofílica se realizase de forma normal.

La ovoposición en las condiciones climáticas de las zonas citrícolas tiene lugar durante todo el año, sin que haya una verdadera invernación de los individuos en cualquiera de sus estados (GARRIDO, 1989).

Según GARRIDO y col. (1976_a), solamente existe un «ralentí» en su evolución a partir de otoño ya que disminuyen su potencial reproductor.

En todas las estaciones del año, coexisten todos los estados evolutivos de *A. floccosus* Mask, disminuyendo durante la fase desfavorable el potencial reproductor, para adquirir su máximo valor en los meses de julio y agosto. Si las condiciones climáticas son adecuadas, este potencial reproductor máximo, se puede mantener hasta septiembre, e incluso parte de octubre.

El número de generaciones anuales es de cinco a seis, dependiendo de las condiciones climáticas. Si éstas son adecuadas, su ciclo biológico se completa en poco

Fig. 13.—*Parlatoria pergandei* entre la colonia de *A. floccosus*.

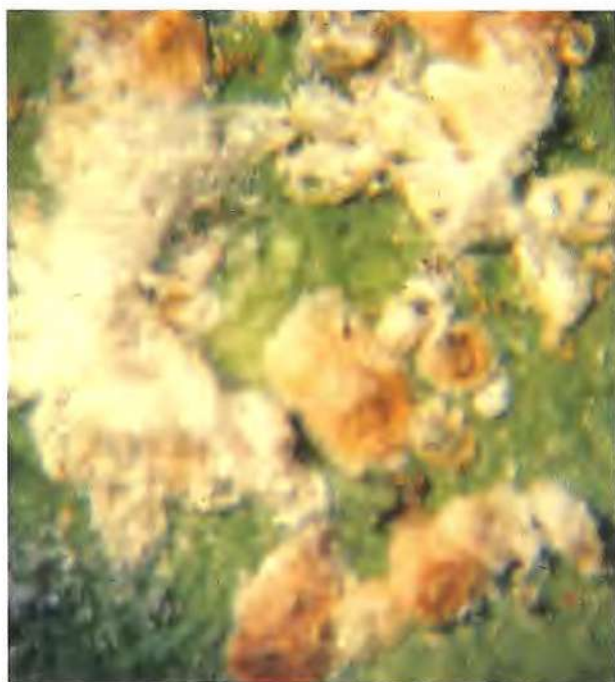


Fig. 12.—Ramo con ataque de *Aleurothrixus floccosus* Mask.

Fig. 14.—*Planococcus citri* Risso y *Lepidosaphes beckii* Newman en una colonia de *A. floccosus*.





Fig. 15.—*Anthocorido*, predador de moscas blancas.



Fig. 16.—Larva de *Clitosthetus arcuatus* (Rossi).

Fig. 17.—Aspecto de larvas de *A. floccosus* Mask parasitadas por *Amitus spinifer* (Brethes).



menos de un mes, pudiendo llegar a superar los ciento veinte días si no son adecuadas.

El estado donde se presenta mayor mortalidad natural es el primer estado larvario, seguido del estado de huevo, disminuyendo dicha mortalidad generalmente a partir del segundo estado larvario.

La fecundidad media es de unos 240 huevos, depositados en varios golpes de puesta, durante 18 ó 20 días.

Los adultos se desplazan por medios propios y transportados por el viento mediante un vuelo sostenido, realizándose la dispersión principalmente por estos medios locomotrices.

No se han detectado preferencias de los adultos por determinadas variedades de agrios, no obstante, si se aprecia, aunque no se ha cuantificado que sus puestas abundan más en árboles en producción con relación a árboles jóvenes improductivos.

DAÑOS

Los daños originados por la mosca blanca son de dos tipos: unos directos, causados por la pérdida de savia, y otros indirectos, causados por el desarrollo de otros agentes biológicos que afectan a los árboles.

Los daños directos son originados por la extracción de savia de las hojas por los adultos y sus estados larvarios, siendo únicamente el estado de huevo y ninfal los que no infieren anomalías, por no alimentarse del vegetal. Esta extracción de savia conduce a: debilitamiento de la brotación, pudiendo llegar a su inhibición total, si el ataque es intenso; disminución de la cosecha; defoliación más o menos intensa, según variedades y dificultad en la recolección, así como en ciertas operaciones de cultivo por causa de la melaza y la borra originada por cantidades masivas de insectos.

No obstante, se puede decir que los daños indirectos son a veces más impor-

tales que los daños directos. Entre ellos cabe citar:

a) Desarrollo de hongos saprofitos, en especial «negrilla», que puede llegar a cubrir toda la planta, dificultando la fotosíntesis. Además puede producir manchado de frutos, con la consiguiente depreciación comercial.

b) Potenciación y desarrollo de otras plagas, por encontrar un abrigo protector e idóneo entre la borra y la suciedad; cabe destacar: la serpeta gruesa (*L. beckii* New), piojo gris (*P. pergandei* Comst), piojo rojo (*C. dictyospermi* Morgan), cotonet (*P. citri* Risso), araña roja (*T. urticae* Koch), ácaro rojo (*P. citri* Mc Gregor), etc.

c) Ineficacia de plaguicidas como consecuencia de la borra originada por la mosca blanca, ya que al refugiarse algunos insectos plaga debajo de ella, el producto no le alcanza.

ENEMIGOS NATURALES

Según GARRIDO y col. (1976_a), en los cítricos españoles podemos encontrar los siguientes depredadores:

Coccinelidos: *Adalia bipunctata* L.
Coccinella septempunctata L.
Rodolia cardinalis Muls.
Cryptolaemus montrouzieri Muls.

Neurópteros: *Chrysopa* sp.
Conwentzia psociformis Curt.

La baja eficacia de estos depredadores motivó la introducción de otros enemigos naturales. Así en 1970 se introdujeron tres parásitos de la mosca blanca de los cítricos: *Cales noacki* How, *Eretmocerus paulistus* Hempel y *Amitus spinifer* Brethers. De todos ellos sólo se aclimató *C. noacki* How, efectuando un buen control.

Recientemente se ha observado por Llorens y Garrido (1992) en los cítricos de Alicante, larvas de mosca blanca parasitadas por *A. spinifer*, por lo que parece ser que dicho parasitoide se ha aclimatado en nuestros huertos.

FAMILIA APHIDIDAE

INTRODUCCION

Por pulgones de los cítricos se conocen a un grupo de insectos que se alimentan de estos vegetales y que se hallan incluidos en una serie de familias del orden *Homóptero*. Todos los pulgones que afectan a los cítricos españoles se incluyen en la familia *Aphididae*.

En España se hallan presentes, la casi totalidad de las especies de pulgones que afectan con mayor intensidad a los cítricos. Solamente falta una, con seguridad, la más agresiva, *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy), por ser el más importante vector de tristeza de cuantos pulgones se desarrollan sobre las aurantiáceas y del que hay que hacer un estricto control de vigilancia para evitar su introducción (LLORENS, 1990).

Según HERMOSO DE MENDOZA y col. (1986_a), la fauna afídica de las comarcas citrícolas españolas, ha sido fijada hasta ahora en las diez especies siguientes: *Aphis spiraecola* Patch; *Toxoptera aurantii* (B de F); *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach); *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas); *Myzus persicae* (Sulzer); *Aulacorthum solani* (Kaltenbach); *Aphis gossypii* Glover; *Aphis Craccinova* Koch; *Aphis fabae* Scopoli y *Lipaphis* sp. De todos estos insectos, los dos últimos se han encontrado

en agrios de Andalucía, en tanto que los ocho primeros están en todas partes, sobre todo en la Comunidad Valenciana.

Debido a factores naturales o introducidos la composición afídica suele cambiar en el tiempo, es decir está en un proceso dinámico continuo, y que en la actualidad lo podemos establecer para la Comunidad Valenciana como sigue:

- Pulgones más frecuentes: *A. spiraecola* Patch y *A. gossypii* Glover.
- Pulgones relativamente frecuentes o escasos: *M. persicae* (Sulzer); *A. craccivora* Koch; *T. aurantii* (B de F); *A. fabae* Scopoli; *M. euphorbiae* (Thomas); *B. helichrysi* (Kaltenbach).

Así pues, *A. spiraecola* Patch sigue siendo un pulgón muy difundido entre los cítricos, pero *A. gossypii* Glover ha incrementado su difusión llegando a veces a superarle. A distancia, disminuyendo paulatinamente pero manteniéndose entre los relativamente frecuentes, se halla *M. persicae* (Sulzer), especialmente en mandarina, apreciándose un descenso progresivo de *T. aurantii* (B de F), aunque en limonero y en la zona sur de la Comunidad Valenciana sigue estando muy extendido.

A. gossypii Glover es para los cítricos españoles el vector más importante de tristeza, especialmente preocupante, al

haber incrementado su difusión y proporción en los últimos años, del resto de los pulgones únicamente *A. spiraecola* Patch y *T. aurantii* (B de F), se han revelado como vectores poco eficaces, y las demás especies no han resultado ser vectores.

MORFOLOGIA

Son insectos diminutos que presentan dos diferenciaciones morfológicas claras, encontrándose individuos ápteros e individuos alados. Los pulgones ápteros poseen el tórax y el abdomen indiferenciados; en los pulgones alados, tórax y abdomen se diferencian perfectamente.

El aparato bucal es de tipo chupador, y consta de un pico o rostro que apoya en la superficie y de un estilete que clava en el tejido vegetal, y que consta de dos canales, en el que por uno emiten saliva y por el otro absorben la savia.

En la cabeza, se localizan dos largas antenas, formadas por artejos en número variable de 3 a 6, insertados en la frente sobre una prominencia llamada tubérculo antenal. Poseen dos ojos compuestos; los alados además tienen tres ocelos dispuestos en forma de triángulo.

Poseen tres pares de patas que se insertan en el tórax, así como los dos pares de alas que poseen los individuos alados.

En el abdomen, como característica más importante, cabe citar la presencia, entre los terguitos VI y VII de dos tubos prominentes llamados cornículos o sifones. La parte terminal del cuerpo posee una prolongación llamada cauda.

Siguiendo la clasificación establecida por HERMOSO DE MENDOZA (1982), se establece una clave para la identificación, bien directamente, bien con ayuda de una lupa de campo, de los pulgones que se pueden encontrar en los cítricos españoles, así como de *T. citricidus* (Kirkaldy), por si algún día pudiera hacer su aparición en nuestra zona de producción. La clave

se basa en características diferenciales de los individuos adultos:

Pulgones de color oscuro (marrón o negro)

- Ápteros negros con brillo metálico. Alados con la vena media de las alas anteriores bifurcada dos veces y el pterostigma claro. *A. craccivora*.

- Ápteros de color negro mate con manchitas blancas de cera. Patas amarillas con terminaciones negras. *A. fabae*.

- Ápteros marrón oscuro, sin brillo ni manchas:

- Alados teniendo antenas con el 3.^{er} segmento totalmente negro y el 4.^o en parte claro. Alas anteriores con la vena media bifurcada 2 veces y el pterostigma claro. *T. citricidus*.

- Alados teniendo antenas con el 3.^{er} y 4.^o segmentos en parte claros. Alas anteriores con la vena media bifurcada una vez y el pterostigma negro. *T. aurantii*.

- Alados con las antenas de coloración uniforme. Alas anteriores con la vena media bifurcada 2 veces y el pterostigma claro. Las colonias son de color muy variable desde amarillo a casi negro. *A. frangulae gossypii*.

Pulgones de color claro (amarillo, verde o rosa)

- Cauda en forma de espada y sifones muy largos. Ápteros verdes o rosados, de gran volumen. *M. euphorbiae*.

- Cauda redondeada y sifones muy cortos. Ápteros amarillos o verdes. *B. helichrysi*.

- Cauda triangular o digitiforme:

- Sifones claros y largos. Frente con un entrante pronunciado en su mitad. Ápteros verdosos o amarillos. *M. persicae*.

- Sifones negros. Frente lisa, sin entrante:

– Cauda negra, alargada. Apterós de color verde uniforme. *A. spiraecola*.

– Cauda clara, corta. Apterós de color variable (de amarillo a casi negro) que es veteado o sucio. *A. gossypii*.

BIOLOGIA

Los pulgones se agrupan formando colonias en el envés de las hojas tiernas y algunas veces en los órganos florales en formación.

La savia que transporta el floema es rica en azúcares, pero pobre en aminoácidos, que el pulgón necesita para su desarrollo. Para obtener aminoácidos suficientes, los áfidos han de succionar gran cantidad de savia que no puede quedarse en su cuerpo, por lo que han desarrollado un sistema para expulsar al exterior el agua y los azúcares chupados en exceso, llamado sistema filtrador o cámara filtrante.

La mayor parte de la savia absorbida se convierte en residuo excretable que es expulsado al exterior a través del ano, en forma de gota de melaza, que sirve de sustrato para el desarrollo del hongo llamado «negrilla», y de alimento para otros insectos, especialmente las hormigas.

Los pulgones, por los sifones expulsan hemolinfa, que es un líquido espeso y pegajoso, y que en contacto con el aire solidifica rápidamente. Esto lo hacen para avisar a la colonia de la presencia de un enemigo por contener una feromona olfativa indicadora de peligro, y a veces, recubre a dicho enemigo con el líquido molesto y pegajoso de hemolinfa.

El ciclo de los pulgones puede ser holocíclico o anholocíclico.

Ciclo holocíclico. En una parte del ciclo la reproducción es sexual y en el resto partenogenética.

Ciclo anholocíclico. Desaparece la fase sexual (en climas no muy fríos). Los pulgones se reproducen por partenogénesis todo el año (LLORENS, 1990).

Cuando el ciclo es holocíclico, según los huéspedes de que se alimentan se reconocen dos tipos de pulgones monoicos y heteroicos.

Pulgones monoicos. Son los que tienen la fase sexual y la asexual sobre la misma especie de planta. Su ciclo es el siguiente: el huevo de invierno da lugar a la hembra fundadora, que origina a su vez varias generaciones partenogenéticas de hembras virginíparas ápteras y aladas. Las aladas colonizan otras plantas de la misma especie. En otoño aparecen sexúparas que dan lugar a hembras ovíparas ápteras sexuales y machos alado. La hembra pone el huevo de invierno.

Pulgones dioicos o heteroicos. Son los que completan su ciclo en más de una especie de planta de forma alternante. El huésped primario en el que tiene lugar la fase sexual suele ser una planta leñosa, donde pasa el otoño, invierno y primavera. El huésped secundario suele ser una planta herbácea, y en ella se suceden durante el verano las generaciones de hembras virginíparas y partenogenéticas.

La mayoría de las especies de pulgones son monoicos. Sin embargo, la mayoría de pulgones que causan daños a los cultivos son dioicos, y muchos de ellos anholocíclicos. La alternancia de huéspedes se observa sobre todo en climas templados, donde les permite disponer de un suministro continuo de hojas con alto valor nutritivo, en crecimiento o senescentes. En esa época es cuando el floema contiene más aminoácidos.

Los pulgones son típicos insectos oportunistas con poblaciones transitorias que viven en zonas semitropicales o templadas, con una época del año fría. Para la rápida explotación de recursos efímeros han desarrollado tres rasgos biológicos: viviparidad, partenogénesis y polimorfismo.

Durante el buen tiempo se suceden las generaciones de hembras partenogenéticas diploides y vivíparas. Las recién naci-

das ya contienen embriones en desarrollo en sus ovarios.

Finalmente, al ser polimórficos, pueden, en un momento dado, producir individuos alados, capaces de emigrar en busca de mejor substrato alimenticio. Esto se da cuando la colonia necesita dispersarse. El aviso de la necesidad de dispersión se produce al haber una superpoblación de individuos o al disminuir la calidad del alimento.

La aparición de las formas sexuadas en otoño está causada sobre todo por el fotoperíodo, aunque también puede influir la temperatura, el estado fisiológico de la planta de que se alimentan y, en especies que viven de las raíces en la oscuridad.

Según BONNEMAISON (1964), en la mayor parte de las especies, los sexúparos aparecen a lo largo del mes de agosto y las formas sexuadas a partir del mes de septiembre, es decir, cuando la duración del día es de 12 y media a 13 horas.

La ventaja evolutiva de las formas ápteras respecto a las aladas, es que las primeras consiguen un aumento de su fecundidad al evitar la competencia por nutrientes nitrogenados entre el desarrollo de los embriones y el desarrollo de la musculatura alar.

La dispersión se realiza por medio de los individuos alados, existiendo una diferencia en su comportamiento, de las especies monoicas a las dioicas o heteroicas:

- En las especies monoicas, que se alimentan sobre plantas perennes, el pulgón alado ha de desplazarse a otro lugar del mismo huésped, o a otro huésped de la misma especie, generalmente cercano, por lo que el vuelo se produce en ausencia de viento o cuando éste es suave.
- Si el pulgón pertenece a una especie heteroica, tendrá que localizar al nuevo huésped, que muchas veces se encontrará a distancias considerables. En este caso el pulgón alado, aprovechará las corrientes de aire para su desplazamiento, por lo que

iniciará el vuelo, cuando el viento sople con cierta intensidad.

Los pulgones aterrizan en respuesta a la longitud de onda reflejada por el suelo y la vegetación. Son atraídos por el color amarillo. Una vez posados, prueban la planta en menos de un minuto, no penetrando los estiletes más allá de la epidermis de la hoja. Las sustancias que contiene la planta determinan que el pulgón se quede o no. Por tanto, se cree que los pulgones no se posan en las plantas de modo selectivo.

DAÑOS

Los podemos clasificar en:

Directos.—Son ocasionados por la picadura de su estilete, que provoca disminución de vigor en la planta afectada. Por otro lado, la saliva puede sufrir reacciones fitotóxicas, por lo que a veces, las hojas tiernas se enrollan o se deforman.

Estos daños pueden ser importantes en plantaciones jóvenes o en injertos recientes, ya que pueden afectar a un porcentaje muy elevado de las hojas lo que va a impedir que la variedad crezca adecuadamente.

Indirectos.—La secreción de melaza provoca la aparición de «negrilla». Por otro lado, los síntomas indirectos son o pueden ser los más graves, ya que los pulgones son capaces de transmitir enfermedades, principalmente virosis, de una planta enferma a otra sana.

Según el mecanismo por el cual el pulgón adquiere el virus, estos virus se clasifican en:

No circulativos: No persistentes.
Semipersistentes.

Circulativos o persistentes: No propagativos.
Propagativos.

Los virus no circulativos se adquieren cuando el pulgón alado prueba la planta



Fig. 18.—Daños en brote de cítricos por pulgones.

huésped, al perforar su epidermis y son transmitidos a otra planta al picar de nuevo. La picadura puede ser intracelular o de tanteo, e intercelular o de prueba de alimentación más profunda. Según ciertas teorías son transportados por el estilete.

- Virus no persistente.—Cuando el virus puede quedar sólo en la punta del estilete.
- Virus semipersistente.—Es aquel virus que ocupa toda la longitud del estilete.
- Virus bimodales.—Cuando pueden producirse ambos casos.

Los virus no circulativos, no se quedan en el estilete, sino que llegan al principio

del canal alimentario, y desde allí, son inoculados a las plantas sanas.

Los virus no persistentes o transportados por el estilete, se caracterizan por no tener período de latencia y por el corto período en que los vectores son infectivos, que es de una a dos horas. Si durante este período el pulgón muda, se pierde la infectividad. Se supone que el virus es transportado por la punta del estilete e introducido mecánicamente en la planta. Cada virosis de este tipo puede ser transmitida por varias especies de pulgones, y puede infectar a varias especies de plantas.

Los virus circulativos o persistentes se adquieren al succionar la savia del floema de plantas infectadas. El virus permanece

en la hemolinfa y puede persistir aunque el insecto mude. Cuando el virus se multiplica en los tejidos del vector, se puede conservar durante toda la vida del mismo; Si el virus pasa al canal alimentario, pero allí no es capaz de reproducirse, se llama virus no propagativo.

Los virus persistentes o circulativos, se caracterizan porque el vector al picar una planta enferma es incapaz de transmitir el virus inmediatamente, debiendo transcurrir un período de latencia de 5 horas a 10 días dependiendo del tipo de virus y del vector. El virus permanece en la hemolinfa y persiste aunque el insecto mude. Durante el período de latencia el virus se multiplica en los tejidos del vector, y entra en sus glándulas salivares. El vector permanece infectivo durante toda su vida. Cada virosis circulativa es transmitida por una o unas pocas especies de vectores.

Se conocen 117 virosis transmitidas por pulgones, de las cuales 87 son transportadas por estilete y 30 son circulativas. *M. persicae* (Sulzer) puede transmitir cerca de un centenar de virosis diferentes. De todas las virosis de los cítricos, la tristeza es la más temible, siendo transmitida principalmente por pulgones.

La mayoría de los pulgones que transmiten virosis persistentes o no persistentes en zonas de clima templado suelen ser dioicos, es decir, con alternancia de huéspedes.

ENEMIGOS NATURALES

Los pulgones poseen muchos enemigos naturales, ya que su estrategia se basa en reproducirse rápidamente, sin protegerse ni ocultarse de sus enemigos, aunque tienen una serie de mecanismos defensivos como los exudados de los sifones.

Entre los *depredadores* de pulgones destacan larvas y adultos de Neurópteros y Coleópteros coccinélidos, así como larvas de Dípteros sírfidos y cecidómidos:

Orden Díptero:

- *Aphidoletes aphidimyza* Rondani.
- *Paragus tibialis* Fallen.
- *Leucopis* spp.

Orden Planipennia o Neuróptera:

- *Chrysopa septempunctata* Westm.
- *Chrysoperla carnea* Stephens.

Orden Coleóptera:

- *Scymnus* spp.
- *Adalia bipunctata* Linnaeus.
- *Adalia decempunctata* Linnaeus.
- *Coccinella septempunctata* Linnaeus.

Entre los *parasitoides* de pulgones destacan los Himenópteros Calcídidos de la familia Aphidiidae.

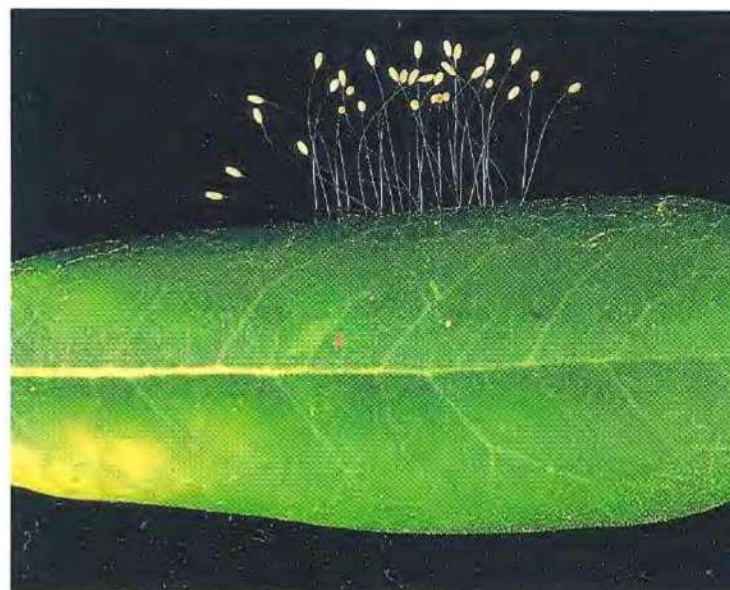
Orden Himenóptera (Fam. Aphidiidae):

- *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson).
- *Lysiphlebus fabarum* Marshall.
- *Trioxys angelicae* Haliday.
- *Praon volucre* Haliday.
- *Aphelinus chaonia* Walker.

Según MELIA (1982), los parasitoides no ejercen gran acción en la reducción de población de áfidos, por existir hiperparasitoides que reducen su eficacia. El efecto de los depredadores en la reducción de poblaciones es buena, pero tardía, pues los daños suelen estar hechos.

El principal orden que comprende especies capaces de efectuar un control eficaz de áfidos es el de los Himenópteros, y especialmente *L. testaceipes* (Cresson) que fue introducido en España en 1976 y hasta 1982 y 1983 no se obtuvieron muestras del mismo en las provincias de Valencia y Castellón, donde se le encontró parasitando a 8 especies de áfidos entre los que estaban *A. gossypii* Glover y *T. aurantii* (B de F). A partir de estos años este parasitoide va adquiriendo importancia, tanto por su dispersión como por el grado de parasitismo.

Se le ha encontrado parasitando *A. gossypii* Glover y *A. spiraeicola* Patch so-



a) puesta
b) capullo.

Fig. 19.—*Chrysopa* sp.:

Fig. 20.—Puesta de *Adalia bipunctata* L.

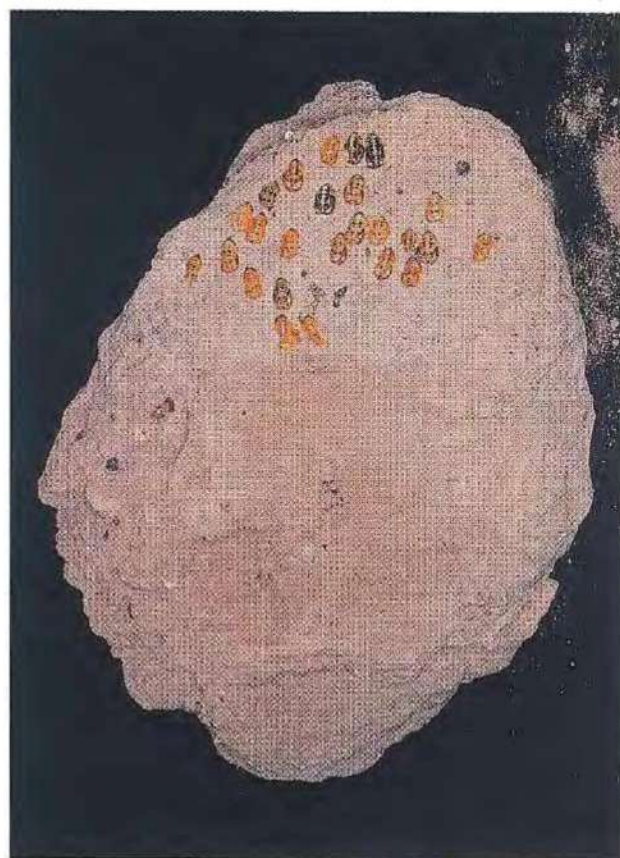
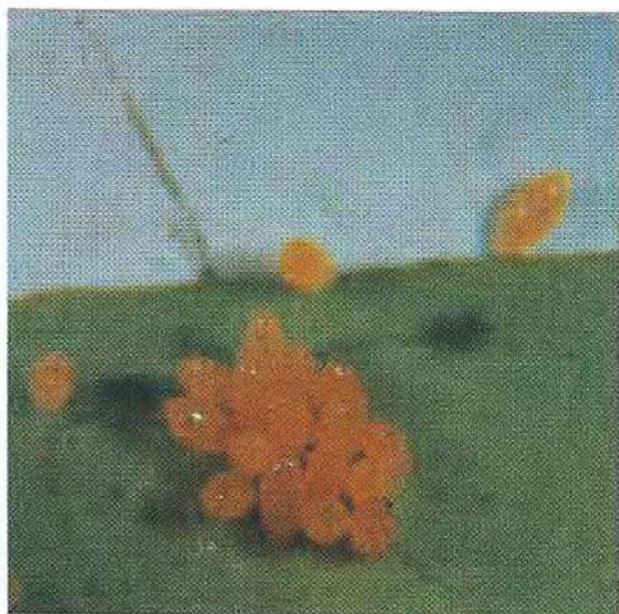


Fig. 21.—Ninfas de *Coccinella septempunctata* L.



Fig. 22.—*Scymnus* sp.:

a) larva.

b) larva en una colonia de pulgones. →

Fig. 23.—Larvas: a) de *Sirfido* sp.

b) de *Aphidoletes aphidimyza* Rondoni.



bre Citrus sp casi en un 100%, efectuando un buen control de los mismos.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES DE PULGONES MAS FRECUENTES

APHIS SPIRAECOLA Patch (Pulgón verde de los cítricos)

Es una especie cosmopolita que en los años sesenta se detectó y difundió rápidamente por las zonas citrícolas Mediterráneas. En España pronto alcanzó la cabeza de las especies por su mayor difusión entre los cítricos.

Produce graves daños en los cítricos; deforma y enrolla las hojas, del ápice hacia el peciolo y del haz hacia el envés. Los brotes atacados interrumpen su crecimiento. Produce abundante melaza, a la que acuden las hormigas en gran número.

Ocasiona daños de consideración en naranjos y mandarinos y de menor intensidad en limonero.

Es una especie polífaga y en su zona original su evolución es holocíclica, teniendo como hospedante invernal a especies vegetales del género *Spirea* y entre los hospedantes secundarios se hallan los cítricos y otras plantas de las familias Rosáceas, Caprifoliáceas, Cucurbitáceas, etc.

En los países donde se ha introducido puede ser capaz de cerrar el ciclo sobre hospedantes secundarios. Se comporta como especie anholocíclica, reproduciéndose sólo por partenogénesis, pero variando de huésped.

La evolución de *A. spiraecola* Patch en Castellón es anholocíclica. Se encuentra sobre los cítricos a lo largo de todo el año, caracterizándose la fluctuación de sus poblaciones por un incremento de éstas en primavera, para desaparecer en verano, aunque en veranos frescos y húmedos se pueden producir reinfestaciones. En el



Fig. 24.—Adulto áptero de *Aphis citricola* Van der Goot (= *A. spiraecola* Patch) (foto de A. Hermoso).

período de septiembre-octubre se alcanza otro máximo de población, pero bastante menor que el de primavera.

APHIS GOSSYPHII Glover (Pulgón del Algodón)

Es una especie cosmopolita, encontrándose en la mayoría de países productores de frutos cítricos.

Produce ligeras alteraciones en las hojas y en los brotes tiernos sin que el limbo llegue a detener su crecimiento. Emite abundante melaza sobre la que puede desarrollarse la negrilla y también atrae a las hormigas. Normalmente provoca pocos enrollamientos en las hojas. Es el principal vector de la tristeza de los cítricos españoles y especialmente preocupante al



Fig. 25.—Adulto áptero de *Aphis gossypii* Glover (foto de A. Hermoso).

haber incrementado su difusión y proporción recientemente.

En los últimos años ha pasado a ser la especie de mayor importancia de los cítricos, tanto por la extensión como intensidad de sus ataques, y además por los repetidos fallos que se han producido en su control químico.

Es una especie polífaga. En la zona citrícola española es una especie anholocíclica, o sea, cierra su ciclo anual a través de generaciones partenogenéticas.

Vive sobre gran cantidad de plantas, especialmente herbáceas y sobre algunas especies arbóreas. Se llama pulgón del algodón porque en primavera emigra de las plantas huéspedes invernantes a los algodones, donde ocasiona graves daños.

También por estas fechas emigra a los brotes tiernos de naranjos y mandarinos fundamentalmente. Esta especie ha incrementado mucho su difusión a partir de 1986, bien porque las condiciones climáticas le han sido favorables, bien por haber-

se producido un cambio de comportamiento de la especie, por resistencia a insecticidas.

Cuando las hojas de naranjos y mandarinos endurecen, emigra a plantas herbáceas situadas en el mismo huerto donde continúa su ciclo reproductivo y alimenticio, al encontrar en ellas condiciones más adecuadas para su desarrollo.

Se reproduce por lo general sin la intervención del macho, dando origen a hembras exclusivamente. Estas paren directamente ninfas, que inmediatamente comienzan a alimentarse de la savia de las plantas y sólo cuando el órgano vegetal que les sustenta disminuye su producción de savia, cambia de lugar. Cuando la concentración de pulgones es alta, a partir de la tercera muda, van produciéndose en la colonia individuos alados, que una vez completan su ciclo serán los encargados de diseminar la especie.

En el mundo, existen gran número de líneas anholocíclicas diferentes, que pose-



Fig. 26.—Adultos ápteros de *Myzus persicae* (Sulzer) (foto de A. Hermoso).

en plantas huéspedes distintas y específicas. Una línea anholocíclica de un grupo de plantas, no es capaz de desarrollarse sobre los huéspedes de otra línea anholocíclica. Otras líneas, han creado resistencias a determinados insecticidas carbamatos o fosforados. También en España se ha constatado la existencia de razas de este pulgón resistente a pirimicarb y metil oxidemetón.

MYZUS PERSICAE (Sulzer) **(Pulgón verde del Melocotonero)**

Es una especie cosmopolita que ocasiona daños en numerosos cultivos. Afecta por igual a naranjos, mandarinos y limoneros, situándose en el envés de las hojas tiernas en las que permanece hasta que la hoja se endurece ligeramente. Sus daños en los cítricos son moderados. Suele presentarse disperso entre diversas colonias de *Aphis* sp. ó *Toxoptera* sp. de los que se puede diferenciar por sus características

especiales. Puede amarillear, deformar las hojas y reducir el vigor del arbolado.

Puede transmitir más de 100 virosis de plantas, encontrándose entre ellos, gran número de virus persistentes.

Es una especie polífaga. Presenta evolución holocíclica dióica, teniendo como hospedante primario especies del género *Prunus* sp., fundamentalmente melocotonero y como hospedante secundario numerosas especies vegetales.

Si son los inviernos benignos, además de invernar en forma de huevo sobre el hospedante primario, también lo hace como hembra partenogenética en el hospedante secundario (evolución anholocíclica). Por lo tanto, sobre cítricos se pueden presentar durante todo el año, pero con poblaciones importantes sólo se presenta en primavera.

Estos pulgones en los cítricos se encuentran principalmente entre febrero y abril.



Fig. 27.—Adultos ápteros y alados de *Toxoptera aurantii* (B de F) (foto de A. Hermoso).

En los cítricos puede transmitir: tristeza y Vein enation.

Este pulgón es conocido por la facilidad que tiene a la adquisición de resistencia a los insecticidas; hecho constatado en otros países.

Las poblaciones de *M. persicae* (Sulzer) sobre Citrus, se puede decir que proceden de:

- Individuos que pasan el invierno sobre los mismos cítricos. Este sistema es de poca importancia.
- Individuos alados del primer vuelo (febrero-marzo) que proceden de otros hospedantes secundarios. Esta procedencia es la más importante de todas.
- Individuos alados del segundo vuelo (mayo-junio) que proceden del hospedante primario. Su importancia es mínima.

O sea, que la contaminación de los cítricos es producida, principalmente por clones con formas anholocíclicas, lo cual puede explicar la aparición de fenómenos

de resistencia a los insecticidas, pues al no haber reproducción sexual y por lo tanto tampoco segregación genética en su descendencia, hace que el carácter de la resistencia, producida por la presión de los tratamientos insecticidas a que son sometidos los cítricos continuamente, así como en otros cultivos que son hospedantes secundarios, se transmita a través de los años.

***TOXOPTERA AURANTII* (B de F) (Pulgón negro de los cítricos)**

Es una especie cosmopolita, que se halla presente en todas las áreas citrícolas del Mundo.

Se sitúa en el envés de las hojas tiernas, en las yemas florales y en los frutos recién cuajados, de los que extraen gran cantidad de savia. Las hojas se endurecen y deforman ligeramente. Los ramos se acortan. Los pequeños frutos caen o evolucionan con cierta dificultad. Emite abundante melaza sobre la que se puede desarrollar

la negrilla y proporciona alimento a las hormigas que pululan entre las colonias.

Es una especie polífaga y su ciclo anual es anholocíclico, es decir, sin formas sexuales. Pasa el invierno refugiado entre los cítricos, sobre brotes tiernos que le sirven de sustento o sobre otras especies cercanas a los huertos de cítricos como *Pittosporum*, etc. Especialmente en primavera, se desarrolla con profusión sobre los cítricos y en otoño disminuye su presencia.

El ciclo anual de *T. aurantii* (B de F), se repite con continuas generaciones de hembras partenogenéticas. La polifagia está limitada a la zona tropical y en la zona subtropical es olífago o monófago.

La fluctuación de sus poblaciones coincide con la de *A. spiraecola* Patch. La temperatura más favorable para el desarrollo y reproducción está entre 22-25° C; a 7° C y a 34-35° C la reproducción cesa, y a 30-32° C la mortalidad de ninfas es el 100%; El desarrollo depende principalmente de la temperatura, siendo la óptima de 22° C.

En el limonero, alcanza mayor desarrollo ya que le afectan menos otros pulgones como *A. spiraecola* Patch, por lo que *T. aurantii* (B de F) encuentra menos competencia para su difusión.

No suele presentar resistencia a los aficidas habitualmente utilizados.

COCCIDOS

INTRODUCCION

Reciben el nombre de cochinillas de los cítricos, un grupo de insectos que viven a expensas de los agrios y están incluidos en unas pocas familias del orden *Homóptera*.

En la Naturaleza, se hallan descritas más de 6.000 especies de cóccidos incluidas en 17 familias. De ellas, sólo medio centenar, pertenecientes a cinco familias, se han encontrado sobre los cítricos en todo el mundo, y a su vez, en España solamente se han descrito 16 pertenecientes a 4 familias, como se aprecia en el Cuadro 4.

En general, las cochinillas son insectos diminutos que se agrupan en colonias y que viven sobre troncos, tallos, hojas y frutos de los vegetales de los que se alimentan succionando los jugos celulares con su pico que introducen en los tejidos.

Los principales cóccidos que atacan a los cítricos son:

Familia *Diaspididae*

Aspidiotus nerii Bouché.—Se localiza en plantaciones de limoneros.

Chrysomphalus dictyospermi Morgan.—Este insecto se encontró como pla-

ga del naranjo por primera vez en España en la provincia de Valencia, siendo el más difundido y el que más daño producía en los cítricos. En la actualidad esta plaga es de muy poca importancia, excepto en algunos campos muy localizados, generalmente próximos a cultivos del algarrobo.

Insulaspis gloverii (Pack) y *Lepidosaphes beckii* Newn.—De estas dos cochinillas es *L. beckii* Newn la que se encuentra más extendida por la zona citrícola como especie única o asociada a *I. gloverii* (Pack). En el año 1894 apareció *L. beckii* Newn en la provincia de Castellón constituyendo a partir de entonces, por la gravedad de los daños y la extensión de los mismos, como una de las cochinillas de mayor importancia económica de las que afectan a los cítricos.

Parlatoria pergandei Comst.—Esta plaga no era señalada como importante en los cítricos, debido fundamentalmente al ser combatida por *Aphytis hispanicus* (Mercet). En prospecciones realizadas durante 1975, se vió la gravedad de esta plaga, constituyendo un importante problema en la actualidad. Durante la campaña 1975-76 en prospección realizada sobre los «destríos» del almacén, se observó que el 42% de las causas fitopatológicas motivo de destrío, era debido al piojo gris.

Cuadro 4.—COCHINILLAS DESCRITAS EN ESPAÑA SOBRE CITRICOS

Familia	Especie	Nombre común
DIASPIDIDAE	<i>A. nerii</i> Bouché	Piojo blanco
	<i>C. dictyospermi</i> Morgan	Piojo rojo
	<i>A. aurantii</i> Maskell	Piojo rojo de California
	<i>H. rapax</i> Comstock	
	<i>I. gloverii</i> (Packard)	Serpeta fina
	<i>L. beckii</i> Newman	Serpeta gruesa
	<i>P. pergandei</i> Comstock	Piojo gris
	<i>P. ziziphi</i> Lucas	Piojo negro
COCCIDAE	<i>C. sinensis</i> Del Guercio	Caparreta blanca
	<i>C. hesperidum</i> L.	Cochinilla blanda
	<i>P. pyriformis</i> Cockerell	Protopulvinaria
	<i>S. oleae</i> Olivier	Caparreta
PSEUDOCOCCIDAE	<i>P. citri</i> Risso	Cotonet
	<i>P. longispinus</i> Targioni	
	<i>P. maritimus</i> Ehrhorn	Cotonet de la vid
MARGARODIDAE	<i>I. purchasi</i> Maskell	Cochinilla acanalada

Familia Coccidae o Lecanidae

Ceroplastes sinensis Del Guercio.—Desde comienzos del siglo se encuentra en nuestro país, señalándose su presencia con carácter de plaga en 1927, para luego en años posteriores solamente encontrar algunos focos de escasa importancia.

Coccus hesperidum L.—Esta cochinilla aunque está muy extendida por toda la zona citrícola, sus daños no revisten importancia económica.

Saissetia oleae Bern.—Es la más importante de las cochinillas Lecaninas, aunque en estos últimos años ha disminuido la gravedad de sus ataques debido fundamentalmente a las condiciones meteorológicas adversas para el desarrollo de la plaga.

Familia Pseudococcidae

Planococcus citri (Risso).—Distribuido por todas las zonas citrícolas, atacando a los cítricos sobre todo aquellas variedades que tienen la particularidad de producir frutos en grupos y en especial las del tipo Navel. Aunque no sea la cochinilla más

extendida, quizá sea la más difícil de combatir y la que puede producir mayores daños si los tratamientos no se realizan en las primeras fases. Sus enemigos naturales *Cryptolaemus montrouzieri* Muls, *Leptomastix dactilopii* How y *Leptomastix abnormis* Girault, pueden realizar un buen control de la población, hasta llegar a evitar los tratamientos químicos.

Familia Margarodidae

Icerya purchasi Mask.—Se la cita por primera vez en Valencia en 1922, difundiéndose con rapidez por todas las áreas citrícolas españolas y ya en 1926 era una plaga en los cítricos. En 1922 se introdujo el depredador *Rodolia cardinalis* Muls, logrando en 1927 una disminución muy considerable de la invasión de la plaga. Actualmente puede presentar focos de cierta intensidad, fundamentalmente cuando con tratamientos químicos mal planificados se ha eliminado su depredador.

Importancia relativa de los Cócidos que se estudian en los cítricos:

El piojo blanco es una importante pla-

ga que afecta al limonero en todas sus áreas de cultivo. El piojo gris y la serpeta gruesa, siguen teniendo importancia en toda el área citrícola, obligando a realizar tratamientos específicos en los huertos donde se localizan. La caparreta, sigue siendo una plaga importante, pero ha disminuido mucho su intensidad en los últimos años. Lo mismo ha sucedido con el piojo rojo, aunque en Andalucía su presencia es mayor. La serpeta fina prácticamente ha desaparecido tras la reciente introducción de su parasitoide *Encarsia elongata* Dozier. De muy escasa relevancia son caparreta blanca, cochinilla blanda y piojo negro y de anecdótica o testimonial se puede citar la acción sobre los cítricos de *P. piryformis* Cockerell, *P. longispinus* Targioni, *P. maritimus* Ehrhorn y *H. rapax* Comstock. Finalmente, tanto la cochinilla acanalada como el cotonet se hallan perfectamente controlados por sus enemigos naturales, pero pueden llegar a ser plagas preocupantes si se han eliminado éstos, fundamentalmente con tratamientos fitosanitarios mal planificados. En la actualidad, la cochinilla que más preocupa es *Aonidiella aurantii* Mask, llamada piojo rojo de California con un foco en la provincia de Valencia y varios más en Andalucía. A pesar de estar descrito por Gómez Menor en 1955, no se había podido detectar su presencia hasta hace unos pocos años.

MORFOLOGIA

Son insectos de pequeño tamaño, generalmente menores de 2 mm. Se distinguen de los otros Homópteros por poseer en el tarso un solo artejo y una sola uña.

Existe un extraordinario dimorfismo sexual en los cóccidos, de forma que los machos son alados mientras que las hembras son neoténicas, es decir, alcanzan la madurez sexual reteniendo caracteres larviformes.

Las hembras son siempre ápteras, con el cuerpo ancho y aplanado. La cabeza y

el tórax están fusionados. Los estiletes mandibulares y maxilares son muy largos y se pliegan en estado de reposo en una bolsa denominada crumena. El abdomen está formado por 8 ó 9 segmentos visibles. El último contiene en su cara ventral la vulva y en el dorso el ano. En el extremo del abdomen suelen existir piezas especiales de forma variada que sirven para su identificación (pigidios).

El tegumento de las hembras presenta numerosas glándulas o poros que segregan cera o laca. Estas secreciones las protegen del clima adverso y de los enemigos naturales, de diferente manera:

a) La secreción puede formar un escudo protector independiente del cuerpo de la hembra como en diaspididos.

b) La secreción puede impregnar la misma cutícula de la hembra y hacerla rígida, como en cóccidos.

c) La secreción puede formar largos filamentos que les recubren los tegumentos, que tienen en estos casos una consistencia blanda, como en pseudocóccidos y margarodidos.

Las cochinillas las podemos clasificar en protegidas y no protegidas:

1) Las cochinillas protegidas tienen el cuerpo protegido por un escudo o folículo, debajo del cual se desarrolla y reproduce el insecto. A veces, existe una película de espesor variable, el velo ventral, entre el cuerpo del insecto y la superficie de la planta, quedando encerrado el cuerpo entre el velo y el escudo. A este grupo pertenecen los diaspinos.

2) Las cochinillas no protegidas carecen de escudo o folículo. El cuerpo es blando o ligeramente duro, cubierto de:

a) Secreciones cerosas de diferente consistencia y disposición. A este grupo pertenecen los cóccidos o lecaninos.

b) Barniz o laca. A este grupo pertenecen los pseudocóccinos y los margarodinos.

El macho es alargado, con solo dos pares de alas ya que las posteriores están transformadas en balancines. Las alas anteriores poseen sólo dos nervios longitudinales. El macho carece de aparato bucal funcional por lo que no se alimenta.

BIOLOGIA

Suelen presentar reproducción sexual, dándose algunos casos de partenogénesis.

Las cochinillas pueden ser:

- *Ovíparas*.—Ponen huevos aislados o en paquetes.
- *Ovovivíparas*.—Los huevos eclosionan poco después de la puesta.
- *Vivíparas*.—Los huevos eclosionan en el interior de la madre.

La mayoría son ovíparos y la puesta la protegen de diversas formas:

- 1) Los huevos son depositados bajo el escudo producido por la hembra. Diaspididos.
- 2) Los huevos son depositados debajo del cuerpo de la hembra. Cóccidos.
- 3) Los huevos son envueltos en una masa de filamentos céreos, que en el caso de que sea compacta recibe el nombre de ovisaco:
 - a) Si queda unido al cuerpo de la hembra. Margarodidos.
 - b) Si es abandonada en el sustrato. Pseudocóccidos.

En algunos casos la reproducción es vivípara, como en el piojo rojo de California.

Los estados evolutivos de las cochinillas son los siguientes: huevo, larva móvil, larvas fijas, hembra joven y adultos, siendo los estados móviles variables de acuerdo con el esquema siguiente:

PSEUDOCÓCCIDOS y MARGARODIDOS.—Son móviles todos sus estados evolutivos, desde larva neonata a adulto.

CÓCCIDOS.—Son móviles los machos y en general desde larvas neonatas hasta hembras adultas jóvenes.

DIASPIDIDOS.—Sólo son móviles los machos y las larvas neonatas.

Ello hace que su movilidad y dispersión sea diferente según el grupo a que pertenezca el cóccido. No obstante, en todos los Cóccidos, el único estadio que tiene movimientos propios con cierta autonomía son los machos, ya que poseen tres pares de patas y alas bien conformadas, que les permite andar y volar por sí mismos.

Esta falta de movilidad en las hembras hace que los insectos que nos ocupan tengan cierta dificultad para su dispersión y por lo tanto para colonizar los huertos, haciendo todo ello que algunas especies sólo las encontremos en plantaciones a partir de una cierta edad. Después, puede decirse, con ciertas reservas que los Cóccidos son insectos de cultivos de cítricos en plena producción o plantaciones viejas, al menos para algunas especies, pues su agente dispersor más importante suele ser el viento.

La movilidad y su posibilidad de dispersión va a influir además del clima en la fijación de las diferentes especies en sus plantas huéspedes, de tal forma que la dispersión óptima coincide como es lógico con la época que eclosionan los huevos. Por lo tanto los momentos óptimos de dispersión de las cochinillas son aquellos que coinciden con los máximos poblacionales de larvas neonatas móviles.

Las larvas neonatas son todas móviles desplazándose activamente y siendo dispersadas con facilidad por el viento. El comportamiento y destino de las neonatas es decisivo para el éxito de la generación y la mortalidad suele ser muy elevada en esta fase.

Los principales factores que influyen en la dispersión de las cochinillas, al margen de los biológicos propios de las distintas especies son viento, temperatura, hume-

dad, lluvia, hombre con el transporte de plantas contaminadas y animales superiores (aves, mamíferos) e incluso otros insectos que pueden llevar de una parte a otra larvas móviles.

Las hembras suelen desarrollarse en dos o tres estados inmaduros, mientras que los machos suelen pasar por dos fases larvarias y dos de pupa antes de alcanzar la forma adulta. La diapausia puede manifestarse en cualquier fase de desarrollo dependiendo de la especie.

Según BONNEMAISON (1964), el desarrollo de las larvas hembras es del tipo ametábolo, la 2.^a muda produce adultos, mientras que el de los machos es del tipo parametábolo: la larva, en el 2.^o estado, tiene unos esbozos alares y se transforma en ninfa, o pupa, produciendo el adulto después de una o dos mudas más. Las hembras de los Margarodidos tienen tres estados larvarios. La diapausia se manifiesta en el huevo, la larva, la ninfa o el adulto.

Los Cóccidos ocupan espacios muy diversos en cuanto al medio en que habitan y plantas que parasitan; pues aunque por lo general los solemos encontrar al aire libre sobre frutos, hojas, ramas y troncos, a veces se alojan en refugios y partes determinadas de la planta que prefiere por encontrar en los mismos un lugar idóneo para su reproducción y desarrollo, así como para defenderse de condiciones adversas del medio.

Según el órgano que prefieren de la planta y ya sean larvas neonatas, jóvenes o hembras adultas podemos considerar los siguientes lugares de ocupación:

Preferencias de larvas neonatas, según especie de fitófago y órgano o parte que ocupa en la planta huésped:

a) Preferentemente sobre hojas, en el haz o envés.—*I. purchasi* Mask; *C. sinensis* Del Guercio; *S. oleae* Bern.

b) Sobre hojas y brotes jóvenes.—*C. hesperidum* L.

c) Sobre fruto recién cuajado, una vez caídos los pétalos, bajo el cáliz y brotes jóvenes.—*P. citri* Risso.

d) Sobre fruto bajo o sobre el cáliz, brotes y hojas jóvenes.—*A. nerii* Bouché; *C. dictyospermi* Morgan; *L. beckii* Newm; *I. gloverii* (Pack); *P. pergandei* Comst; *A. aurantii* Mask.

Preferencias de larvas fijas hasta larvas de tercera, según especie de fitófago y órgano o parte que ocupa en la planta huésped:

a) Sobre hojas y frutos.—*P. citri* Risso; *C. dictyospermi* Morgan.

b) Sobre hojas y ramillas finas.—*I. purchasi* Mask; *C. sinensis* Del Guercio; *C. hesperidum* L; *S. oleae* Bern.

c) Sobre frutos, hojas, ramillas finas y maderas gruesas.—*A. nerii* Bouché; *L. beckii* Newm; *I. gloverii* (Pack); *P. pergandei* Comst; *A. aurantii* Mask.

Preferencias de hembras adultas, según especie de fitófago y órgano o parte que ocupa en la planta huésped:

a) Sobre ramas y troncos.—*I. purchasi* Mask.

b) Sobre hendiduras de ramas y tallos, hojas o frutos.—*P. citri* Risso.

c) Sobre ramillas.—*C. sinensis* Del Guercio; *S. oleae* Bern.

d) Sobre ramillas y hojas.—*C. hesperidum* L.

e) Sobre frutos, tronco, ramas, ramillas y hojas.—*A. nerii* Bouché; *C. dictyospermi* Morgan; *L. beckii* Newm; *I. gloverii* (Pack); *P. pergandei* Comst; *A. aurantii* Mask.

A veces existen fitófagos que les dispensa un medio adecuado para que ciertas cochinillas encuentren un lugar idóneo para que en el mismo puedan desarrollarse y crecer, este es el caso de la mosca blanca de los cítricos con lo que respecta a los Cóccidos: cotonet, piojo blanco, piojo rojo, serpetas, piojo gris y piojo rojo de California.

La luz o iluminación solar también influye en el reparto de los Coccidos a nivel de árbol, existiendo algunas especies que tienden a ocultarse en las partes más internas del árbol y otras por el contrario en las zonas más soleadas y altas:

a) Zona externa y más soleada.—*C. dictyospermi* Morgan, *A. aurantii* Mask.

b) Zona media o zona con más follaje y zona externa y más soleada.—*C. sinensis* Del Guercio; *C. hesperidum* L; *A. nerii* Bouché.

c) Zona media o zona con más follaje.—*S. oleae* Bern.

d) Zona media o zona con más follaje y zona interior.—*I. purchasi* Mask; *P. citri* Risso; *L. beckii* Newm; *I. gloverii* (Pack).

e) Zona interior.—*P. pergandei* Comst.

La distribución geográfica de las cochinitas dependerá fundamentalmente de los factores climáticos y de la mayor o menor polifagia de la especie. La temperatura es el factor más importante e incide no sólo en la velocidad de desarrollo, si no sobre la fecundidad. En todos los casos existe una temperatura umbral inferior y otra superior entre las que evoluciona la especie. La humedad relativa también tiene gran importancia, influyendo especialmente en la evolución de las larvas de primera edad y en la fecundidad de las hembras. La lluvia influye de forma mecánica arrastrando los estados jóvenes, y la iluminación incide en el comportamiento del insecto.

En la mayoría de los Coccidos son conjuntamente la temperatura y la humedad relativa, los factores que más regulan su desarrollo. Si conocemos cuáles son sus valores más o menos favorables, se pueden determinar zonas más o menos óptimas a su desarrollo, resultando unos gráficos llamados ecoclimogramas.

El clima regional condiciona la velocidad de desarrollo, la tasa de natalidad, la diapausa y la mortalidad, mientras el microclima amplía las variaciones registra-

das a nivel regional, pero tiene mayor importancia en la distribución poblacional del insecto en el árbol, lo que hay que tener en cuenta si pretendemos disponer de un buen método de muestreo.

La temperatura será el factor que determina el número de generaciones anuales. Para cada insecto existe una temperatura crítica de desarrollo por debajo de la cual éste no evoluciona, así mismo para cada una de sus fases, el calor necesario para completar su desarrollo es constante. A dicha cantidad de calor se le conoce como integral térmica.

Es de gran interés conocer ambos datos para una determinada fase y especie, ya que puede ayudarnos mucho por ejemplo en la determinación del mejor momento de intervención. Si sumamos diariamente la diferencia que existe entre la temperatura crítica y las temperaturas medias diarias superiores a ella, podremos saber cuándo abunda más una fase determinada.

Como decía anteriormente, el microclima, es decir, la temperatura, la humedad relativa y la iluminación juegan un papel muy importante en el comportamiento de las larvas recién nacidas, y como consecuencia en su distribución a nivel del árbol.

La luz tiene mucha importancia en aquellas especies como *A. aurantii* Mask, *A. nerii* Bouché o *C. dictyospermi* Morgan, que manifiestan un fototropismo positivo, haciendo que su densidad sea mucho más reducida en la base y en el interior del árbol; mientras que aquellas que no manifiestan esta atracción por la luz como *L. beckii* Newm, presentarán mayores densidades en el interior del árbol. Lo mismo ocurre con *P. pergandei* Comst.

DAÑOS

Tienen la boca transformada en aparato chupador. Las mandíbulas y las máxilas se unen formando un estilete largo y flexible que introducen en el vegetal hasta lle-

Cuadro 5.—DAÑOS ORIGINADOS POR EL FITOFAGO CORRESPONDIENTE

FITOFAGO	TIPO DE DAÑO			
	Emisión abundante de melaza y a veces reverdecimiento de los frutos	Manchas cloróticas en hojas y seca de ramillas	Seca de ramillas con altas poblaciones	Frutos con zonas verdes alrededor de las picaduras de las cochinillas
<i>I. purchasi</i> Mask	+	—	+	—
<i>P. citri</i> Rissso	+	—	—	—
<i>P. adonidum</i> (L.)	+	—	—	—
<i>P. maritimus</i> (Ehrhom)	+	—	—	—
<i>C. sinensis</i> Del Guercio	—	—	+	—
<i>C. hesperidum</i> L.	+	—	—	—
<i>S. oleae</i> Bern	+	—	—	—
<i>P. pyriformis</i> (Ckll.)	+	—	—	—
<i>P. floccifera</i> Westwood	—	—	+	—
<i>A. nerii</i> Bché	—	—	—	+
<i>L. beckii</i> Newm.	+	+	+	+
<i>I. gloverii</i> (Pack)	—	+	+	+
<i>P. pergandei</i> Comst	—	+	+	+
<i>P. zizyphus</i> Sing	—	+	+	+
<i>A. aurantii</i> Mask.	—	—	+	+

(+) = presencia; (—) = ausencia.

* Los frutos sean pequeños o de tamaño normal se ven afectados por depresiones y agujeros debido a la presencia de la cochinilla.

gar a los vasos. Avanzada esta posición, el insecto inyecta saliva en el vegetal y con un ligero bombeo, prácticamente por capilaridad, efectúa la succión de los jugos celulares algo digeridos por la saliva.

En los Diaspinos, el estilete se introduce horizontal a la superficie del vegetal hasta alcanzar el parénquima. El resto de las cochinillas clavan el estilete hasta el floema.

Los Diaspinos se alimentan del parénquima que es rico en proteínas, y presentan la particularidad de tener separado el estómago del intestino posterior, por tanto, el alimento ingerido pasa a formar parte de la hemolinfa y al no existir defecación, los residuos se incorporan a las secreciones ceras y protéicas que forman el escudo.

Tanto en Lecaninos, como en Pseudococcinos y en Margarodinos, el estilete se halla enrollado en una cavidad membrana llamada crumena y se desenrolla y clava en el vegetal en el momento de la alimentación. Succionan el floema que

contiene savia elaborada, con gran cantidad de agua y azúcares. Necesitan de un sistema filtrador que concentre los alimentos (proteínas) y elimine agua y exceso de glúcidos. Por uno o varios orificios, el insecto expulsa al exterior estos líquidos sobrantes a los que llamamos melaza (LLORENS, 1989).

En general, la mayoría de los Diaspídeos y Pseudocócidos se localizan en troncos, ramas y frutos; los Lecánidos sobre ramas y hojas; y los Margaródidos sobre tronco, ramas y hojas.

Si no son bien controlados pueden producir defoliaciones parciales, desecamiento de brotes y ramas, así como una reducción sensible de la producción actual y futura de la plantación. Estos efectos los producen directamente al absorber la savia de las plantas, o indirectamente al desarrollarse la negrilla sobre la abundante secreción de melaza que producen los Pseudocócidos, Margaródidos y Lecánidos. Los Diaspídeos no producen melaza, pues se alimentan

del contenido celular que es rico en proteínas, mientras que los demás sí que la producen ya que se alimentan de la savia del floema que no es rica en proteínas, por lo que poseen en este caso una cámara filtrante en su sistema digestivo.

Los daños que afectan a la presentación de los frutos se pueden evaluar fácilmente si tenemos en cuenta aquellos que forman parte del destrío, es decir, aquellos que no se comercializan para el consumo en fres-

co. La presencia de estos insectos, malformaciones como las producidas por el piojo rojo de California sobre frutos jóvenes, o coloraciones anormales como las que producen *P. pergandei* o *U. yanonensis*, son las principales causas de estos destríos.

Las cochinillas originan diversos daños en el vegetal: debilitan la planta al absorber la savia, aumentan la desecación por evaporación a través de las picaduras, facilitan la entrada a hongos y bacterias patógenas,

Cuadro 6.—ENEMIGOS NATURALES DE LAS COCHINILLAS

Cochinilla	Parásito	Depredador
<i>A. nerii</i>	<i>Aphytis chilensis</i> <i>Aphytis chrysomphali</i> <i>Aphytis melinus</i> <i>Encarsia citrina</i>	<i>Lindorus lophantae</i> <i>Hemisarcoptes spp</i>
<i>C. dictyospermi</i>	<i>Aphytis chrysomphali</i> <i>Aphytis melinus</i>	<i>Lindorus lophantae</i> <i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Hemisarcoptes spp</i>
<i>A. aurantii</i>	<i>Aphytis melinus</i> <i>Aphytis chrysomphali</i> <i>Aphytis lignanensis</i> <i>Aphytis africanus</i> <i>Aphytis coheni</i>	
<i>L. beckii</i>	<i>Aphytis lepidosaphes</i>	<i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Hemisarcoptes spp</i>
<i>I. gloverii</i>	<i>Encarsia elongata</i>	<i>Hemisarcoptes spp</i>
<i>P. pergandei</i>	<i>Aphytis hispanicus</i> <i>Encarsia inquirenda</i> <i>Encarsia citrina</i>	<i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Cybocephalus micans</i>
<i>P. ziziphi</i>	<i>Encarsia citrina</i>	
<i>C. sinensis</i>	<i>Tetrastichus ceroplastae</i>	<i>Scutellista cyanea</i> <i>Eublema scitula</i>
<i>C. hesperidum</i>	<i>Coccophagus spp</i>	
<i>S. oleae</i>	<i>Metaphycus helvolus</i> <i>Metaphycus lounsburyi</i> <i>Metaphycus barletti</i> <i>Metaphycus swirskii</i> <i>Diversinevus elegans</i> <i>Moranila californica</i> <i>Coccophagus lycimnia</i> <i>Coccophagus saissetia</i>	<i>Scutellista cyanea</i> <i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Exochomus quadripustulatus</i>
<i>P. citri</i>	<i>Leptomastix dactilopii</i> <i>Leptomastoides abnormis</i> <i>Anagirus pseudococci</i> <i>Anagirus bohemani</i>	<i>Criptolaemus montrouzieri</i> <i>Nephus reunioni</i> <i>Leucopis spp</i>
<i>I. purchasi</i>	<i>Anagirus bohemani</i>	<i>Rodolia cardinalis</i>

pueden inyectar saliva tóxica para los tejidos vegetales y pueden alterar el desarrollo formando agallas, chancros o tumores. Un daño importante en algunos grupos es el derivado de la abundante secreción de melaza sobre la que se desarrolla la negrilla.

Los daños originados por las cochinillas según órganos y fitófago quedan reflejados en el cuadro 5.

ENEMIGOS NATURALES

El hecho de que las últimas fases de desarrollo sean poco móviles hace a las cochinillas muy vulnerables a enemigos naturales, sobre todo Himenópteros parasitoides y Coccinélidos depredadores.

Aunque existen varios hongos como *Verticillium lecanii* que puede tener cierto interés en climas húmedos, son los entomófagos los que mayor incidencia tienen en la regulación de sus poblaciones.

Entre los entomófagos depredadores destaca la familia de los Coccinélidos: *Rodolia cardinalis* Muls, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls, *Lindorus lophanthae* (Blaisd.). Otros depredadores de menor importancia los encontramos en las familias de Lepidópteros, de Dípteros cecidómidos y de Neurópteros. Asimismo también existen algunos Arácnidos como los ácaros Hemisarcóptidos.

Los parasitoides presentan aún mayor interés y entre ellos destacan varias especies de microhimenópteros.

Entre los parasitoides de los Diaspídeos destacan los géneros *Aphytis* y *Encarsia* (= *Prospaltella*), pertenecientes a la familia de los Afelínidos. Los de Lecánidos y Pseudocócidos pertenecen a la familia de los Encírtidos, destacando los géneros *Anagyrus*, *Leptomastix* y *Lepitomastix*, como endoparásitos de varios Pseudocócidos y el género *Metaphycus* de Lecánidos.

En el cuadro 6, se detallan los parási-

tos y depredadores de las cochinillas más destacadas.

PRINCIPALES COCHINILLAS PRESENTES EN LOS CITRICOS

FAMILIA DIASPIDIDAE

Los diaspídeos son los más evolucionados de todas las cochinillas y sólo son móviles las larvas recién nacidas. Su cuerpo está cubierto por un escudo formado por la secreción de filamentos aglomerados mediante una sustancia y por la superposición de los exuvios larvarios.

ASPIDIOTUS NERII Bouché (piojo blanco)

Introducción

Es una especie cosmopolita, polífaga y aunque prefiere otras plantas huéspedes, produce daños en limonero.

En España ataca al limonero, ubicado fundamentalmente en Alicante, Murcia y Málaga, siendo casi nula su presencia en el resto de los agrios.

Morfología

El escudo de la hembra es de color crema claro con el exuvio más o menos central. El cuerpo de la hembra es redondeado y amarillo. No posee velo ventral.

El escudo del macho es blanco y alargado, más pequeño que el de la hembra.

El escudo de la hembra adulta es de 1,5 a 2 mm de diámetro. El exuvio es gris amarillento, mientras que el resto del escudo es blanco puro cuando joven, y luego pardo amarillento. La larva es amarillo-verdosa.

El avivamiento de los huevos se produce a las pocas horas de su ovoposición.

Biología

En años normales se le observan tres generaciones anuales. La primera a mitad de abril, la segunda a finales de julio-primeros de julio y la tercera a finales de septiembre-primeros de octubre. En años con inviernos suaves y en las zonas más cálidas, se observa una generación parcial a lo largo de los meses de enero o febrero, que pueden alcanzar a un 10% del total de hembras.

Las generaciones presentan solape entre ellas, encontrándose en invierno hembras no fecundadas y ninfas de macho.

Las larvas móviles, especialmente las que originan hembras, suelen refugiarse debajo del cáliz, en la generación que se produce cuando el fruto está recién cuajado y en las escamas de las yemas.



Fig. 28.—Colonia de *Aspidiotus nerii* Bouche.

Daños

Los daños más graves los produce en el fruto ya que, por la inyección de saliva, alrededor del escudo queda una aureola verdosa en el envero, que tarda más en

Fig. 29.—Hoja intensamente atacada por *A. nerii* Bouche.





Fig. 30.—a) y b) Adultos macho y hembra de *Chrysompholus dictyospermi* Morgan.

cambiar de color. La propia presencia de la cochinilla sobre el fruto también es motivo de depreciación.

Se deprecian al limón por las manchas de color o por la simple presencia del cócido y debilitan la planta. En el limonero, las larvas que van a dar lugar a hembras se



dirigen con preferencia hacia el interior del cáliz y entre las escamas de las yemas,

Fig. 31.—Izquierda, adulto de *Ch. dictyospermi* Morgan; derecha, *A. aurantii*. Mask.



zonas en que no logran penetrar los insecticidas. Si van a ser machos, se quedan sobre las ramas, hojas o superficie del fruto.

Aunque llama más la atención sobre el fruto, el piojo blanco se localiza en hojas, tallos tiernos y ramas.

CHRYSOMPHALUS DICTYOSPERMI

Morgan

(piojo rojo)

Introducción

Es una especie cosmopolita y polífaga. En la actualidad ha disminuido su importancia sobre los cítricos en España.

Morfología

La hembra presenta un escudo circular, de 2 mm de diámetro; el exuvio es centrado. Color pardo rojizo a pardo amarillento, más claro en los bordes del escudo. Carece de velo ventral.

Biología

La hembra es ovípara, siendo difícil encontrar huevos bajo el escudo ya que eclosionan rápidamente. Los huevos son amarillos. La puesta es escalonada. El ciclo completo puede durar 40 días. Una hembra pone de 80 a 100 huevos. En invierno se encuentran en forma de larvas de segunda edad. En primavera se transforman en adultas e inician la ovoposición.

En España tiene de 3 a 4 generaciones anuales; éstas, excepto la primaveral, son difíciles de diferenciar por el solape existente entre ellas. Hay tres máximos de formas sensibles: mitad junio, final agosto y mitad de noviembre.

Daños

En árboles afectados se ve en gran profusión en hojas y frutos.



Fig. 32.—Cítrico afectado por ataque de *Ch. dictyospermi* Morgan.

En el árbol se localiza en las hojas, sobre todo en el haz, produciendo decoloración en el punto donde se encuentra, y en el fruto, depreciándolo y, en caso de ataque temprano e intenso, deformándolo y disminuyendo su tamaño. Produce defoliación en caso de ataques fuertes.

Su importancia actual es escasa, salvo en algunos campos cercanos a algarrobos.

PARLATORIA PERGANDEI Comst

(piojo gris)

Introducción

Es una especie cosmopolita y polífaga que desde hace varios años ocupa un primer plano en todas las zonas citricolas de nuestro país.



Fig. 33.—Adulto hembra de *Parlatoria pergandei* Comstock.

Especie conocida en España desde antiguo, pero que no era considerada plaga de importancia en cítricos debido a que era controlada por *A. hispanicus* (Mercet). A mediados de los 70 pasa a un primer plano, desplazando al piojo rojo que era el cóccido más importante en cítricos. Se cree que ésto es debido:

1) Al uso de fosforados polivalentes que han eliminado sus parásitos.

2) A que el tratamiento tradicional de verano en cítricos no coincide con el máximo de formas sensibles de este cóccido, que suele tener lugar algo más tarde (agosto-septiembre). En variedades precoces es necesario adelantar el tratamiento estival para no afectar la maduración.

Morfología

La hembra tiene el escudo ovalado a redondeado, con el exuvio muy excéntrico en los bordes, que a primera vista parece grisáceo. Longitud de 1,5 mm.

Los huevos permanecen bajo el escudo de la hembra durante un tiempo más o menos largo y su avivamiento es escalonado. Poseen velo ventral.

Biología

El primer estadio es móvil y los restantes fijos. El macho y la hembra pasan por 4 y 2 estadios larvarios respectivamente antes de alcanzar la forma adulta. El desarrollo anual se considera limitado entre los factores ambientales por las bajas temperaturas invernales y la sequedad del verano. Se le consideran 3 generaciones anuales, si bien, la última no es tan marcada como las dos primeras. Los máximos de formas sensibles a los tratamientos (larvas móviles) suelen ser los siguientes:

1.^a generación: 1-15 de junio.

2.^a generación: 20 de agosto-10 de septiembre.

3.^a generación: noviembre.

En un momento dado, el tanto por cien-



Fig. 34.—Síntomas de ataque de *P. pergandei* Comstock, en cítricos.



to de formas sensibles no supera el 70% ya que hay un escalonamiento del desarrollo.

Según RIPOLLÉS (1990) para *P. pergan-dei* Comst, la temperatura crítica es de 11° C y la integral térmica es 720° C. Presenta tres generaciones anuales, aunque la última en ocasiones no es tan marcada como las anteriores. En Alcira durante 1989 los máximos de estas generaciones se han localizado en las siguientes fechas: 8-15 de junio, 7-14 de agosto, noviembre.

Las larvas móviles nacidas en junio, se sitúan debajo del cáliz de los frutos recién cuajados para, desde allí, ser fuente de nuevas cochinillas en las generaciones subsiguientes.

Daños

Hasta los años 1972-73 esta plaga apenas tenía importancia ya que no atacaba a los frutos.

Se le encuentra en tronco, ramas, hojas y frutos. Es una plaga de plantaciones adultas comenzando el ataque cuando las plantaciones tienen alrededor de 10 años, siendo las partes leñosas (ramas y tronco), las que primero se infectan, pasando posteriormente a hojas (fundamentalmente en el haz) y frutos.

Este cóccido se coloca preferentemente en la madera, pasando desapercibida. Actúa por focos. Cuando alcanza el nivel de plaga pasa a las hojas, preferentemente por el haz y cerca del nervio central. También ataca al fruto, a partir de junio, localizándose sobre todo en la zona peduncular y estilar, produciendo manchas verdosas que deprecian la fruta.

En frutos, producen manchitas verdosas que se mantienen al realizarse el cambio de color. La mayor población se encuentra en el interior del árbol, donde puede llegar a formar una costra de escudos superpuestos.

Los ataques más intensos al fruto se

producen en clementinos, satsumas y variedades tardías. Se localiza sobre todo en las partes sombreadas leñosas. Las dos primeras generaciones se encuentran sobre la madera, mientras que la tercera se localiza preferentemente en el fruto.

Por lo tanto, los daños pueden ser directos por succión de la savia y debilitamiento del árbol e indirectos por la presencia de la cochinilla en el fruto.

LEPIDOSAPHES BECKII Newman
(serpeta gruesa)
INSULASPIS GLOVERII (Packard)
(serpeta fina)

Introducción

Son especies muy extendidas y aunque polífagas, están estrechamente relacionadas con los cítricos. En la actualidad aumentan los daños que produce la serpeta gruesa. La serpeta fina apenas tiene importancia.

La serpeta gruesa es una plaga conocida desde muy antiguo en los agrios españoles. La serpeta fina es de introducción más reciente. Las serpetas eran una de las plagas contra las que se empleaba la tradicional fumigación cianhídrica del naranjo, que hoy ya no se aplica. Posteriormente se combatió con aceite mineral en verano, método que sigue vigente en la actualidad, complementándose con algunos fosforados. A partir de los años 60 ambas serpetas, sobre todo la gruesa, disminuyeron su importancia. Pero en los últimos años se han incrementado los daños que producen y también en este caso la principal responsable del aumento ha sido la serpeta gruesa. Esto se cree que es debido a que se refugia debajo de los restos de mosca blanca que cubren a menudo las hojas de los cítricos, y también al abandono, en parte del empleo de aceites y a que los tratamientos se realizan de forma menos exhaustiva que antes.

La serpeteta fina prácticamente ha desaparecido tras la reciente introducción de su parásito *Encarsia elongata* Dozier.

Morfología

Las serpetetas en su estado adulto están recubiertas por un escudo en forma de mejillón. Este es de color pardo y tiene una relación longitud/anchura de 3 en la serpeteta gruesa y de 7 aproximadamente en la serpeteta fina. En ambas mide unos 3 mm de largo. La hembra que se encuentra debajo del escudo es de color blanco, con el pigidio oscuro. Ambas tienen velo ventral entre la hembra y la hoja.

El macho mide 1 mm y es blanco-amarillento con alas transparentes y manchas púrpura.

El escudo de la hembra adulta es alargado, con velo ventral. En su interior se sitúan los huevos sin ningún orden, que van madurando poco a poco.

El avivamiento de los huevos al ser la puesta escalonada, se va produciendo de atrás hacia delante, esto es, avivan siempre los huevos situados en la parte posterior, que son a su vez los más viejos.

Biología

El primer estado larvario es móvil y camina sobre las hojas sólo unas horas, fijándose a continuación. Es de color blanco-amarillento.

La serpeteta gruesa hace la puesta debajo del escudo, en su zona ancha, y deposita los huevos en masas de 50 a 100 sin orden alguno. La serpeteta fina pone menos huevos y éstos son ordenados debajo del escudo en dos filas. Los huevos de ambas especies son blanquecinos.

La biología es muy similar en ambas especies, y más conocida en serpeteta gruesa, que es a la que sobre todo nos referimos. En verano completa su desarrollo en 50 días, y en invierno en más de 100. Las larvas tienden a situarse en hojas adultas

y, cuando hay frutos recién cuajados, debajo del cáliz de éstos. Dichas larvas salen en septiembre y colonizan sobre todo la mitad superior del fruto.

La serpeteta gruesa se calcula que tiene tres generaciones al año, si bien la tercera puede o no ocurrir, dependiendo de la zona y la climatología de cada año.

La salida de larvas de la primera generación es bastante uniforme ya que la población heterogénea del otoño es detenida en su desarrollo por el frío e inicia el desarrollo de forma homogénea. Esta salida de larvas de primera generación tiene lugar en mayo o primeros de junio y en esta época se pueden encontrar sobre el árbol hasta el 80% de formas sensibles a tratamientos (o sea larvas).

El máximo de la salida de larvas de la segunda generación tiene lugar a finales de agosto y primeros de septiembre. Estas son las que invaden el fruto procedentes de las hembras que se han refugiado bajo el cáliz, en julio. En esta época se pueden encontrar hasta el 70% de formas sensibles.

La tercera generación puede tener lugar en otoño y es de menor importancia. Pasa el invierno en forma de hembra adulta, con o sin huevos bajo el caparazón.

Según SANTABALLA (1988), el ciclo biológico de *L. beckii* Newm se caracteriza por una evolución casi continua de la cochinilla a lo largo del año, con una cierta paralización durante el invierno que provoca una homogeneización de las poblaciones. En todo momento coexisten todos los estadios, si bien, la invernación se produce en la forma de hembra adulta y hembra adulta con huevos, con ligero predominio de esta última, sucediéndose tres generaciones a lo largo del año, con la posibilidad de una cuarta adicional. Estos máximos poblacionales se producen en marzo, mitad de mayo-mitad de junio, agosto-mitad de septiembre y mitad de octubre-mitad de noviembre; siendo la 2.^a y la 3.^a de mayor importancia, mientras que la 1.^a y la 4.^a se manifiestan con menor intensidad, pudien-



a)



b)



c)

Fig. 35.—*Lepidosaphes beckii* Newman:

- a) hembra y macho.
- b) hembra mostrando el velo ventral y la puesta.
- c) larvas neonatas.
- d) larvas y adultos.

Fig. 36.—Adultos de *Insulaspis gloverii* (Packard).



d)



Fig. 37.—Frutos con
L. beckii Newman.



do pasar alguna de estas dos últimas desapercibidas por la acción de agentes abióticos. Unicamente en la 2.^a y la 3.^a generación el número de formas sensibles supera a las resistentes. Los frutos son especialmente atractivos para las larvas móviles en el 3.^{er} máximo poblacional.

La temperatura crítica o cero de desarrollo para *L. beckii* Newm., es de 7,62° C y la integral térmica de 1.083° C

I. gloverii (Pack) tiene tres generaciones anuales. La primera aparece en la segunda quincena de mayo-primer quince de junio, la segunda a finales de julio-primeros de agosto y la tercera a finales de septiembre.

Daños

Atacan exclusivamente a cítricos de todo tipo, y son plagas típicas de zonas cá-

lidas y costeras, con alta humedad relativa.

L. beckii Newm ataca a tronco, ramas, hojas y frutos. En las hojas se sitúa preferentemente en el envés, correspondiendo en el haz unas manchas amarillas (puede confundirse con *T. urticae* Koch), producidas por la saliva tóxica de la cochinilla. También el fruto, en el envero, tarda más en cambiar el color en la zona donde se sitúan las cochinillas.

Actualmente ha cobrado importancia al convivir con la mosca blanca de los cítricos y situarse debajo de la «borra» que fabrica *A. floccosus* Mask, por lo que se complican los métodos de lucha.

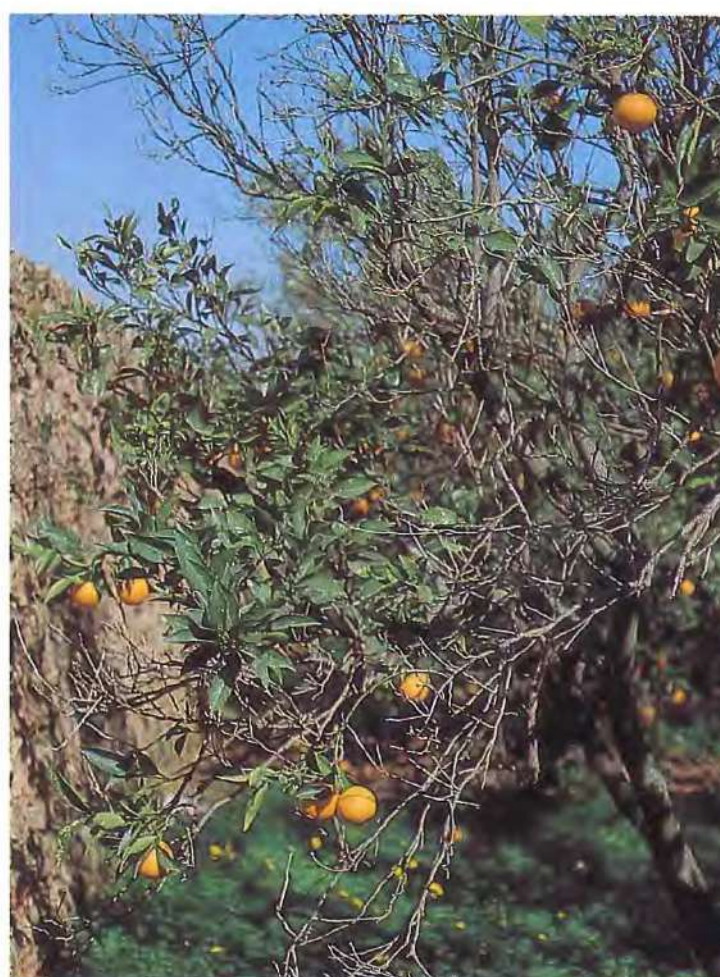
Tienen tendencia a situarse en las zonas sombreadas del árbol, en las ramas bajas y orientadas al norte, y en árboles con follaje denso. Pueden producir daños muy intensos al arbolado si no se controlan. Cubren



Fig. 38.—Daños de *I. gloverii* (Packard): a) en frutos de cítricos.

b) ramo atacado.

c) ramo de cítrico defoliado.



con sus caparazones hojas y ramas, y con sus picaduras debilitan el árbol y le hacen perder producción, defoliándolo. Las ramas pueden secarse al quedar cubiertos por los escudos. En las hojas aparecen manchas cloróticas por las toxinas que inyectan. Otro daño de gran importancia es la pérdida de calidad que producen en los frutos ya que en el cambio de color queda el fruto verde debajo del escudo, dificultando también la exportación de las naranjas.

Por lo tanto, los daños producidos por *L. beckii* Newm son por una parte directos, al succionar la savia, provocando defoliaciones, y debilitamiento general del árbol, y de otro indirectos al depreciar la fruta por su presencia y reducir su tamaño como consecuencia del debilitamiento antes citado.

I. gloverii (Pack) ataca a brotes, hojas y frutos. En hojas, se sitúan preferentemente en el haz junto a la nervadura central.

Los daños ocasionados por la serpetina fina podemos considerarlos por una parte directos, al succionar la savia y provocar defoliaciones tan intensas que pueden desembocar en la muerte del árbol y por otro indirectos al depreciar comercialmente la fruta sobre la que se sitúa.

FAMILIA COCCIDAE O LECANIDAE

Los Lecaninos son móviles sólo en sus tres estados larvarios, siendo el adulto inmóvil. El tegumento en este caso está endurecido por la impregnación de cera o laca.

SAISSETIA OLEAE Olivier (caparreta negra)

Introducción

Es una especie cosmopolita y polífaga pudiendo producir daños también sobre otras plantas.



Fig. 39.—*Saissetia oleae* Oliver.

En la actualidad es de gran importancia debido al incremento observado en los últimos años, sobre todo en el naranjo, que se cree es debido a la no coincidencia de los clásicos tratamientos estivales con el estado más sensible, y al cada vez menor empleo de los aceites minerales.

Es una plaga considerada de gran importancia en los cítricos, aunque en el último año parece haber disminuido su intensidad hasta llegar a ser difícil de localizar en extensas zonas antes endémicas.

Morfología

La hembra adulta es de color marrón o negro con el cuerpo casi hemisférico. En la zona dorsal tiene tres salientes en forma de H. Mide unos 5 mm de diámetro.

La puesta la realiza entre el cuerpo de la hembra y la planta. Al principio la hembra adulta es plana en realidad y de color marrón claro, arqueándose y oscureciéndose progresivamente a medida que transcurre la puesta.

Los machos son sumamente escasos. Su escudo es de forma elíptica alargada, de largo dos veces y media su ancho, traslúcido. Los adultos están provistos de alas.

Fig. 40.—*Saissetia oleae*
Oliver.
a) adultos.
b) adultos y larvas.



Biología

Al escasear los machos, la forma más corriente de reproducción es la partenogénica.

La puesta es enorme, de unos mil huevos por hembra. Estos huevos son ovales y rosáceos. Al eclosionar dejan el corion blanquecino, por lo que podemos saber si los huevos han eclosionado levantando el caparazón y observando si el polvillo es rosáceo o blanquecino. Tiene dos fases larvales, ambas móviles, antes de alcanzar el estado de hembra adulta.

La salida de las larvas es escalonada y su emergencia tiene lugar durante un período bastante amplio. Las larvas de 1.^a edad no emergen inmediatamente, permanecen algunos días entre los huevos restantes bajo el caparazón materno, hasta que salen al exterior. Una vez en el exterior, es fácil que la larva sea trasladada por el viento.

Luego pasan por los distintos estados siguientes, siendo móviles en cada uno de ellos pero fijándose antes de realizar la muda correspondiente, hasta llegar a hembra adulta que se fija definitivamente.

Este lecanino pasa el invierno como larva de segunda y tercera edad.

Las larvas emigran a las hojas tiernas de los brotes. Son móviles y pasan por dos estados larvarios, volviendo de nuevo a las ramas antes de ser adultas adquiriendo la forma de H típica.

Posee 2 generaciones al año, una en invierno y otra en verano. De febrero a abril tiene lugar la salida de las larvas de primera generación. Estas larvas apenas se ven, y se sitúan en los brotes recién formados de la brotación primavera. Estas larvas llegan al estado adulto al principio del verano e inician un largo período de puesta que va desde julio a noviembre. La mayor producción de negrilla tiene lugar desde noviembre hasta febrero por los adultos del invierno que no inician la puesta. En climas benignos los máximos

de los distintos estados evolutivos se producen en las siguientes fechas:

Larvas: final de julio.

Adultos: abril.

Adultos con huevos: junio.

Salida de larvas: julio.

Ninfas: generalmente de septiembre a febrero.

A veces presenta una sola generación anual, no obstante, en determinadas zonas y ciertos años presenta una segunda generación parcial.

Las altas temperaturas del verano causan gran mortalidad en la plaga que se ve aumentada si al mismo tiempo se presentan vientos secos. Temperaturas bajas cercanas a 0° C en invierno provocan mortalidades próximas al 100%.

Existe una clara correlación entre el estado de la planta y el grado de invasión por el insecto, ya que en plantas viejas *S. oleae* Bern alcanza en ocasiones una gran densidad, mientras que las jóvenes suelen estar libres por completo de ataque o el número de individuos es muy reducido.

Daños

Origina dos tipos de daños: directos e indirectos. Los primeros los produce al chupar la savia de la planta y debilitarla. El daño indirecto, que quizás es el más importante, lo produce por la abundante secreción de sustancias azucaradas sobre las que se desarrolla el hongo de la tizne o negrilla, que recubre las hojas del árbol y dificulta o impide los procesos fisiológicos de la planta. Disminuye la brotación, el fruto cae y su tamaño disminuye extraordinariamente.

CEROPLASTES SINENSIS Del Guercio (caparreta blanca)

Introducción

Es una especie ampliamente distribuida y polífaga. No tiene excesiva importancia en España.

Esta plaga surgió a principios del siglo actual en los cítricos de la Plana de Castellón y en la actualidad se encuentra con frecuencia en todas las zonas citrícolas españolas.

Es un insecto bastante polífago y se encuentra sobre todo en agrios y laurel. El mandarino es la especie de agrio más afectada.

Se presenta por focos y tiene en realidad poca importancia. Es raro que haya necesidad de tratarla. En los años 70 aumentó sensiblemente en algunas zonas.

Morfología

La caparreta blanca de los agrios pasa por tres fases larvarias antes de llegar al estado adulto. La primera larva es de color rojizo y camina al principio de su vida, fijándose posteriormente y comenzando a producir cera en forma de filamento. La segunda larva segrega una cubierta cérea protectora que engloba los filamentos y forma un escudo protector. Se inicia además el endurecimiento de la cutícula dorsal. Este endurecimiento se completa en la tercera fase larvaria, al mismo tiempo que la estructura de los filamentos y la cubierta cérea comienza a romperse, de forma que en la hembra adulta sólo quedan restos de estas estructuras.

La hembra adulta es de forma oval y convexa, con un diámetro de 3 mm. La cutícula endurecida por sustancias céreas, es de color blanquecino y consiste en una placa dorsal rodeada de 8 pequeñas placas. La separación entre estas placas acaba difuminándose con la edad.

Los huevecillos son de color claro o amarillentos y se encuentran en número de 2.000 por término medio debajo del cuerpo de la madre que a medida que efectúa la puesta va reduciendo su tamaño.

Biología

Este parásito pone los huevos bajo el caparazón de la madre. La puesta se realiza durante el mes de agosto, quedando perfectamente resguardados y protegidos dichos huevos por el caparazón. En este punto la madre termina su ciclo vital y muere.

Desde principios hasta finales de septiembre se produce la eclosión de huevos y el consiguiente avivamiento de larvas que por unos días son móviles. En este estado buscan un lugar donde instalarse, haciéndolo preferentemente en el haz de las hojas a lo largo del nervio central. Una minoría, no obstante, se sitúa en las ramillas más tiernas correspondientes a la última brotación. Inmediatamente después de su instalación definitiva, en la que clava el pico chupador, toma forma de diminuta estrella blanca que la hacen fácilmente localizable.

En los subsiguientes meses de otoño y los de invierno apenas sufre variación de volumen o forma. Hacia el mes de febrero, cuando el árbol comienza a activar su flujo de savia, el pequeño parásito aumenta de tamaño rápidamente hasta alcanzar un aspecto estrellado, pero en el que las zonas blancas del cuerpo destacan del resto a modo de seis o siete puntos equidistantes de otro central. Este aspecto se mantiene hasta abril o mayo. Durante este período, prácticamente, todas las caparretas situadas en las hojas emigran hacia las maderas de los brotes del año anterior, donde se instalan hasta alcanzar su tamaño definitivo de hembra adulta, por lo general en esta fase migratoria de las hojas a las maderas se produce una gran mortalidad natural, la cual puede alcanzar cotas importantes, si durante el período migratorio de la cochinilla existe vientos cálidos, incidiendo enormemente en sus poblaciones.

Tiene una sola generación al año y la eclosión de los huevos ocurre de septiem-

bre a octubre. Las larvas neonatas caminan por el árbol y se fijan en zonas soleadas, prefiriendo el nervio central del haz en las hojas jóvenes, y también las ramas tiernas. En la 1.^a y 2.^a fases larvarias se alimentan produciendo algo de melaza. La 3.^a larva y la hembra adulta producen cierta cantidad de melaza.

Sólo está presente una generación al año, apareciendo el máximo de salida de larvas hacia el mes de octubre, por lo que en aquellos huertos en que sea problema y de acuerdo con su biología, requerirá un tratamiento específico ya que, por la época no coincide con los tratamientos habituales que se efectúan a lo largo del año.

Daños

Además del directo por debilitamiento de la planta producidos por la extracción de savia, están los indirectos producidos por la secreción de melaza que cubre el árbol, acompañada de la negrilla.

El mayor perjuicio se produce exclusivamente en los meses de mayor crecimiento del parásito, esto es, de marzo a mayo, y, en cualquier caso, no toma la intensidad de la «Caparreta negra».

Su principal característica es la aperiocidad, esto es, repentinamente aparecen focos de cierta importancia que muchas veces desaparecen por sí solos sin necesidad de tratamientos.

***COCCUS HESPERIDUM* L. (cochinilla blanda)**

Introducción

Es una especie muy extendida, es polífaga y sus daños no tienen importancia económica.

Es una cochinilla cosmopolita, extendida por todo el mundo, observándose a veces intensos ataques en plantas de vi-

veros, siendo atacada por numerosos parásitos.

Morfología

Los huevos son elípticos y sonrosados que eclosionan al poco de ser puestos, las larvas que de ellos emergen son de color amarillo pálido o sonrosada, alargada, de contorno más o menos elíptico, con la parte anterior más redondeada y la posterior más alargada. Ojos de color pardo o rojizo. Recién nacidas tienen aproximadamente 1 mm de largo, y son casi transparentes.

Las hembras adultas tienen el cuerpo de contorno oval y ligeramente convexo; de 3 a 4 mm de largo; color castaño claro con reflejos verdosos; superficie moderadamente brillante.

No se suelen ver machos en el campo, por lo cual algunos autores dicen que la especie tiene una partenogénesis obligada; sin embargo, se ha descrito el macho y su escudo con precisión.

Biología

C. hesperidium L. pasa dos estados de larva; la puesta de huevos se efectúa debajo del cuerpo de la hembra y su parte abdominal presenta una ligera concavidad ventral en el transcurso del parto. La duración de la incubación de los huevos es extremadamente corta, del orden de unas horas hasta un día, conforme a la temperatura ambiente. La partenogénesis obligatoria es norma en esta cochinilla, al igual como en la mayor parte de otros lecaninos de los agrios. La hembra pone de 50 a 250 huevos, en consonancia con su talla y longevidad.

La longevidad aumenta con temperaturas bajas y el insecto debe ingerir suficiente alimento para que las puestas de huevos sean cuantiosas y estables.

Las larvas caminan casi toda su vida y, próximas a su máximo desarrollo, se detienen en un lugar y no se desplazan más.



Fig. 41.— *Cereplastes sinensis* Del Quercio.

a) adulto

b) larvas.

Tanto las hembras jóvenes como las adultas, se agrupan en colonias numerosas ubicadas en ramas aisladas, localizándose principalmente en tallos jóvenes y hojas, especialmente en el haz a lo largo del nervio central. En las ramas puede llegar a formar costras de escudos superpuestos.

Es una especie ovovivípara, de evolución rapidísima ya que, si el ambiente le es favorable, en poco más de un mes puede llegar al estado adulto.

Las hembras adultas son vivíparas.

C. hesperidum L. tiene tres generaciones, a saber, principios de primavera, julio y septiembre-octubre.

El desarrollo del ciclo es lento, sobre todo en invierno, llegando al final de este período a encontrarse toda la población en estado de larvas de último estadio. En la primera generación, la explosión poblacio-



Fig. 42.— Larvas de *C. sinensis* sobre el haz de la hoja.

nal puede ser espectacular, pero las otras dos generaciones no son peligrosas debido fundamentalmente a la acción de parásitos naturales y por otra, a una mortalidad natural ocasionada por los fuertes calores.

Daños

Se localizan en tallos jóvenes y hojas, especialmente en el haz a lo largo del nervio central. En las ramas puede llegar a formar costras de escudos superpuestos.

Los daños son por una parte directos por la succión de savia y por otra indirectos por la secreción de melaza y desarrollo de negrilla. La gran cantidad de melaza secretada es motivo por el cual las hormigas acuden a las colonias de esta cochinilla, delatando la presencia de la misma.

Su importancia es muy secundaria porque existe un alto parasitismo natural que la controla.

FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE

Se caracteriza por ser móviles en todos sus estados evolutivos. Como en el resto de las familias, poseen en el tegumento numerosas glándulas o poros que en este caso producen secreciones céricas filamentosas o harinosas, aunque su tegumento permanezca blando. La puesta la realizan en una masa algodonosa.

***PLANOCCOCUS CITRI* Risso (cotonet)**

Introducción

Es una especie cosmopolita y polífaga.

Es la especie de entre las cochinillas algodonosas que más daño ocasiona en los cítricos y vid, pero también ataca a otras muchas especies vegetales.

En los agrios es sobre todo grave en naranjo y limonero, siendo raro en mandari-

no. Se le conoce como cotonet o cochinilla algodonosa.

Morfología

La reproducción de *P. citri* Risso es de tipo bisexual, con un dimorfismo sexual acentuado.

La hembra adulta es amarillenta, ovalada, con el dorso algo convexo y segmentación manifiesta. Está cubierta de abundante secreción cérica harinosa de color blanco. Mide 2 por 4 mm. Tiene patas y antenas y es móvil. Los márgenes del cuerpo están adornados por 18 pares de cortos filamentos céreos.

La hembra segrega filamentos como de algodón formando masas, en cuyo interior pone unos 200 huevos ovales y amarillentos. El número de huevos que pone cada hembra es variable con la época del año, siendo máximo en primavera y mínimo en otoño.

No existe partenogénesis en esta especie. Los machos son especialmente abundantes en otoño. Son amarillentos o de color rojizo oscuro, con dos largas quetas por debajo del órgano copulador.

La hembra adulta, cubierta con abundante secreción cérica pulverulenta de color blanco, deposita los huevos en una maraña de filamentos que sitúa en la parte posterior del abdomen.

Biología

P. citri Risso para reproducirse necesita el concurso de los dos sexos. El encuentro o acoplamiento se efectúa desde que el macho abandona el pupario, atraído por hormonas sexuales emitidas por las hembras.

Posee varias generaciones anuales en las que se superponen todos sus estados evolutivos.

La fecundidad depende de las condiciones ambientales, del huésped y de los



Fig. 43.—*Coccus hesperidum* L.: a) adultos;

b) larva neonata.

Fig. 44.—Ramo con ataque de *C. hesperidum* L.



a)



b)



d)



c)



Fig. 45.—*Planococcus citri* Risso:
a) adulto y ovisaco.
b) larva.

c) colonia.
d) colonia bajo cáliz de cítrico.

órganos donde viven, llegando a poner más en el pedúnculo de los frutos verdes que en las hojas.

La hembra fecundada se fija en cualquier parte del árbol y segrega un ovisaco algodonoso en el que va depositando los huevos. Cada ovisaco puede contener entre 100 y 150 huevos y una hembra puede producir a lo largo de su vida de 300 a 600 huevos. Por lo tanto, una hembra al tener repleto su ovisaco se desprende de él y comienza a elaborar otro donde irá depositando los huevos hasta llenarlo y así sucesivamente. Cuando finaliza la puesta, muere.

Esta masa de huevos es ubicada en hojas, ramas, brotes y en los frutos. En este último caso prefiere lugares donde los frutos se ponen en contacto, o en naranjas de ombligo, éste es el lugar preferido.

Efectuada la puesta, en la que existe una gran variabilidad, y posteriormente la eclosión de los huevos, las jóvenes larvas quedan por uno o dos días en el ovisaco, después lo abandonan para alimentarse e incluso emigran a las partes altas de los árboles para buscar los frutos y hojas. En los primeros se instalan bajo el cáliz y en los segundos en las nerviaciones.

Las larvas son muy ágiles, crecen rápidamente en condiciones favorables y segregan mucha melaza sobre la que se desarrolla distintos tipos de negrilla. Son muy móviles hasta estados más avanzados.

P. citri Risso pasa por tres fases larvarias antes de alcanzar la forma adulta. Las larvas jóvenes tienen gran tendencia a situarse debajo del cáliz, entre dos frutos en contacto o en la zona de contacto entre hoja y fruto. Las hormigas cuidan a las larvas y las transportan de una planta a otra para que encuentren alimento abundante, y también las defienden de sus depredadores.

El viento es un agente importante en el transporte de larvas jóvenes llevándolas

desde sus huéspedes a otras latitudes, siendo éste un medio eficaz para la dispersión de la especie.

El cotonet inicia la puesta en primavera y se paraliza completamente en invierno, ya que a bajas temperaturas el número de huevos es muy bajo, siendo ésta máxima desde junio a octubre. Temperaturas próximas a los 25-26° C con humedades bajas son desfavorables al desarrollo de las larvas. Si el clima a últimos de primavera y principios de verano tiene una humedad alta, favorece las explosiones de *P. citri* Risso durante el verano.

Las condiciones climáticas más favorables para su desarrollo son calor y humedad. En los agrios comienzan su actividad en mayo, y tienen 3 ó 4 generaciones al año. Hay un gran solape de estados de desarrollo debido a que no invernán en ninguna forma en especial, sino que detienen o ralentizan su crecimiento durante la época fría en cualquier forma móvil.

Durante el invierno se refugia en lugares protegidos pudiendo enterrarse en el suelo y fijarse a las raíces. El insecto inverte en todas sus fases evolutivas.

P. citri Risso presenta 3 a 4 generaciones anuales, situándose la salida de las formas invernantes en el mes de abril y encontrándose bajo el cáliz de los frutos recién cuajados desde final de mayo.

El número de generaciones anuales es variable según los países, ya que cuanto mayor es la temperatura menor es la duración del ciclo biológico y cuanto mayor es la constante térmica menor número de generaciones se suceden. Además la humedad juega un papel importante en el desarrollo del insecto y la iluminación no parece influir tanto.

Las generaciones observadas en el campo a partir de la invernante, que emprende en la segunda quincena de abril vida activa, son de 3 a 4, siendo el ciclo evolutivo completo de 30 a 40 días que cubren toda la época de verano y parte de otoño, hasta que en noviembre empieza a buscar los

refugios invernales, en estado de larva y hembra adulta conservando su movilidad. Los máximos de población suelen tener lugar en los meses de agosto y septiembre.

Todos los estados de *P. citri* Risso, tienen un fototropismo negativo, excepto cuando la hembra ovoposita que no suele ser sensible a estímulos externos. Por lo tanto, al principio del día y por la tarde, las larvas y hembras jóvenes pueden tener actividad en los frutos, hojas, etc., para desaparecer en las horas de mayor iluminación al retirarse a ciertos refugios que pueden ser, bajo cáliz, contacto de dos frutos o más, contacto de los frutos con hojas, bajo corteza, o bien entre la borra y suciedad que dejan algunos insectos como es el caso de *A. floccosus* Mask, aunque en esta situación puede vivir incluso protegido por ella y ello hace que en huertos atacados por mosca blanca, los ataques iniciales de cotonet pasen desapercibidos.

P. citri Risso a nivel del árbol está en continuo movimiento de unos órganos a otros. El movimiento más importante es aquel que se produce después de efectuarse la fecundación de la flor y una vez que se han caído los pétalos de la misma, ya que las larvas y estadios móviles se dirigen desde las hojas, tallo, etc., hacia los frutos recién cuajados para instalarse bajo el cáliz. Estos individuos crecen y se reproducen en esas partes durante el verano pasando prácticamente desapercibidos. En la generación de septiembre-octubre es tal la cantidad de cotonet que se encuentra en el pedúnculo de los frutos que sale al exterior de los mismos. En esta época, las condiciones ambientales son óptimas para el crecimiento poblacional y entonces en poco tiempo son invadidos los huertos por el fitófago.

En ausencia de frutos, *P. citri* Risso siente preferencia para fijarse en las zonas sombreadas, en el envés de las hojas, cerca de la nerviación central, o en los codos o uniones de las ramas. Esta ten-

dencia es muy importante en las hembras y larvas.

Sus enemigos naturales *C. montrouzieri* Muls, *L. abnormis* Giv. y *L. dactilopii* How pueden realizar un buen control de la población, hasta llegar a evitar los tratamientos químicos.

Daños

El daño que produce en los agrios es el siguiente: debilita con sus picaduras la planta cuando se encuentra sobre las hojas y los brotes. Cuando el fruto es pequeño tiene tendencia a situarse en el cáliz, y sus picaduras pueden originar la caída del fruto. En frutos grandes, a partir de agosto, presenta fuerte tendencia a situarse en la zona en contacto entre dos frutos o entre hoja y fruto, formando masas pegajosas algodonosas con abundante producción de melaza. Esta melaza, acompañada de la inevitable negrilla, produce también graves daños en la calidad de la fruta y altera los procesos fisiológicos de la planta.

Otro daño indirecto es que el microlepidóptero pirárido *Myelois (Ectomyelois) ceratoniae* Z suele ser más abundante en aquellos huertos que sufren intenso ataque de *P. citri* Risso, hecho que se acentúa más si las variedades de cítricos atacadas por el homóptero son variedades de ombligo.

Los daños manifiestan su espectacularidad a finales de agosto y durante el mes de septiembre. Favorecen su desarrollo la humedad y la poca ventilación, siendo más llamativos sus daños en huertos con poda deficiente o nula y mal ventilados.

FAMILIA MARGARODIDAE

Se caracterizan por ser móviles en todos sus estados y tener el tegumento blando. La puesta está recubierta de filamentos céreos que la protegen.



Fig. 46.—Daño de *P. citri* Risso en fruto de cítrico.

Fig. 47.—Frutos de cítricos de clevenville dañados por picaduras de *P. citri* Risso.



ICERYA PURCHASI Mask (cochinilla acanalada)

Introducción

Es una especie cosmopolita y polífaga. No tiene importancia si no se rompe el equilibrio biológico existente entre ella y su depredador *Rodolia (Novius) cardinalis* Muls.

La cochinilla acanalada es una plaga que se encuentra extendida por todo el mundo, en regiones tropicales y subtropicales. En los agrios se encuentra a menudo en huertos poco cuidados.

Este cóccido procede de Australia, donde apenas tiene importancia ya que está controlado por sus enemigos naturales.

En España, la cochinilla acanalada entró en la década de los 20 y rápidamente se importó el *N. cardinalis* Muls para combatirla, controlándole desde el primer momento y reduciéndola desde entonces a una plaga que se ve bastante a menudo pero que prácticamente nunca necesita tratamiento. Sin embargo, en los últimos años se han observado en zonas muy localizadas algunos brotes muy espectaculares de *I. purchasi* Mask, que tardan más tiempo del normal en ser controlados por el *R. cardinalis* Muls y que se cree que son debidos a la aplicación de ciertos productos químicos muy tóxicos para el depredador.

Morfología

La hembra adulta mide, incluido el ovisaco, de 6 a 10 mm de largo. Su cuerpo es rojo-naranja con patas y antenas negras. Tiene forma ovoide y largas quetas blancas rodeando el cuerpo. Alrededor del abdomen se desarrollan filamentos céreos compactos que forman un ovisaco de color blanco con acanaladuras, lleno de huevos, de 200 a 500. El huevo es elíptico y rosado. Tiene tres estados larvarios.

La hembra tiene un tamaño mayor que el resto de las cochinillas descritas anteriormente. Móvil en todos sus estadios, posee un verdadero saco ovígero en su parte posterior donde deposita los huevos.

El macho recuerda por la forma del cuerpo al de los Pseudocócinos, pero difiere por la presencia de ojos compuestos. Sufre metamorfosis complicada pasando por preninfa, ninfa y adulto, siendo raro verlos por su escasez.

Biología

Los machos son raros. La hembra es hermafrodita, cosa muy poco común entre los insectos, y se autofecunda. Posee tres generaciones al año, y se desarrolla sobre todo desde la primavera al otoño. Los ovisacos se observan en enero, junio y septiembre.

Los huevos se encuentran aislados y protegidos en el interior del ovisaco, por lo que no se les suelen ver. Eclosionan en el ovisaco después de una incubación lenta, de los que salen unas larvas móviles, que se dirigen a los lugares de las plantas que parasitan para alimentarse.

Tienen tres estadios larvarios. Las larvas neonatas pasan dos días en el ovisaco, o más cuando el tiempo es frío. Estas larvas se dirigen a las hojas tiernas y se sitúan en el envés a lo largo de las nerviaduras. En este lugar permanecen las larvas del 1.º y 2.º estado. El tercer estado larvario se traslada al peciolo de la hoja o a las ramas jóvenes.

Las larvas móviles se fijan para alimentarse, y para efectuar la muda, que queda en el lugar de la transformación. Existe abundante emisión de melaza por lo que asociada con su presencia se hallan «negrilla» y las hormigas.

Las hembras adultas viajan una considerable distancia desde la periferia al interior del árbol donde se fijan a la corteza de brotes, ramas leñosas, e incluso al tronco. Luego comienzan a producir el ovisaco.



En el estado de hembra adulta, diferenciamos entre los individuos antes de realizar la puesta y aquéllos que han adquirido la madurez sexual.

Antes de efectuar la puesta es de forma oval más o menos alargada, con el dorso cubierto por secreción de cera blanca pulverulenta. Cuando se llega a este estado, se sitúa en hojas y preferentemente en ramillas o ramas gruesas y en el tronco.

Pasado algún tiempo, la hembra adulta alcanza la madurez sexual y se dispone para realizar la puesta. La hembra es hermafrodita, poseyendo órganos de reproducción masculinos y femeninos. Los huevos no fecundados, que son muy raros, producen machos funcionales. El cuerpo empieza a recubrirse de una secreción pulverulenta blanquecina.

El saco ovígero sale del lado ventral posterior del insecto; es de color blanco puro y está formado por filamentos de

Fig. 48.—*Icerya purchasi* Mask:

- a) adulto hembra.
- b) larva.
- c) hembra joven.
- d) larvas de primera.

cera que se agrupan para formar una capa que presenta acanaladuras longitudinales.

La longitud de las hembras con el ovisaco puede alcanzar 10 mm. En el interior del mismo y conforme se va formando, se van depositando los huevos que según algunos autores puede llegar hasta 1.500 por individuo; la puesta es escalonada.

Por el avivamiento escalonado de los huevos no se pueden dar fechas más o menos concretas de su eclosión, encontrándose en cada momento todos los estados en la planta huésped. En España, GÓMEZ CLEMENTE (1943) cita tres generaciones anuales: la primera en febrero, la segunda en junio y la tercera en septiembre.

En Valencia, excepto en períodos muy fríos, en todo momento se están produciendo eclosiones de huevos, por lo que es difícil separar adecuadamente el número de generaciones existentes, sobre todo al coexistir durante todo el año prácticamente todos sus estados evolutivos.

Desde que por los años treinta se importó su depredador *N. cardinalis* Muls, no ha causado problemas y sólo cuando se elimina su enemigo natural es cuando la cochinilla se convierte en plaga.

Daños

Por su proliferación y tamaño, los árboles afectados por esta cochinilla aparecen como cubiertos de «nieve» y al encontrarse en todos los estadios suele ser resistente a los tratamientos insecticidas.

Se sitúa en el envés de las hojas y en las partes sombreadas de las ramas, aunque puede verse en todo el árbol.

La gran cantidad de cochinillas que en estado adulto llegan a cubrir las ramas, debilita la planta al chupar la savia, y además, la afecta con sus toxinas salivares.

Produce aún mayores daños debido a la enorme cantidad de melaza que segrega. El primer estadio emite gotas de melaza por un largo tubo céreo que surge del anillo anal. El 2.º y 3.º estadios proyectan a presión gotitas de melaza. Sobre esta melaza se desarrolla la «negrilla» y el árbol muestra sus hojas ennegrecidas, y con las ramas blancas por los ovisacos que las cubren, debilitándose extraordinariamente.

No se suele realizar control químico de esta cochinilla ya que es poco eficaz debido a la cubierta cerosa de la cochinilla y en muchos casos puede resultar contraproducente al eliminar a sus principales enemigos naturales.

***PRAYS CITRI* Mill (Polilla de los cítricos)**

INTRODUCCION

Taxonómicamente, el *Prays* pertenece a la clase Insecta, orden Lepidóptera, familia *Hyponomeutidae*, familia *Tineidae*, género y especie *Prays citri* Mill.

Es un insecto que ha ido adquiriendo progresivamente mayor importancia y en la actualidad está considerado la plaga más perjudicial del limonero al destruir los órganos florales. En otros países donde también causa daños importantes se manifiesta también con otro tipo de daños. En nuestro país, el daño fundamental es a las flores, aunque también puede dañar brotes y pequeños frutos.

Dado que los daños los produce a la floración, las plantas más atacadas son aquéllas que tienen una floración más escalonada, como es el caso del limonero y dentro de éste la variedad Verna que posee varias floraciones consecutivas al año. También se han observado daños ocasionalmente en mandarino Clemenules que posee una larga floración.

En España se encuentra sobre todo en Levante, Málaga, Badajoz y Canarias, siendo extremadamente intensos sus ataques en los limoneros de Murcia y Vega Baja del Segura.

MORFOLOGIA

El adulto es una pequeña mariposa, con el cuerpo gris-parduzco, de unos 10-12 mm de envergadura, mostrando dos manchas más oscuras, una en la mitad y otra en el final, de las alas anteriores, así como manchas más pequeñas distribuidas irregularmente por toda la superficie. Las alas posteriores son de coloración más uniforme y están bordeadas por un fleco de largos pelos.

El insecto pasa por los siguientes estados de desarrollo: huevo, 5 estados larvarios, crisálida y adulto.

El huevo es pequeño, al principio blanco, pasando luego a amarillento y oscureciendo más tarde. No se puede ver con lupa común en los órganos florales debido a su pequeño tamaño.

La larva es de color gris pardo claro, casi transparente, variando el color de acuerdo con la alimentación.

BIOLOGIA

Es un microlepidóptero, cuyos adultos tienen costumbres nocturnas o crepusculares.



Fig. 49.—Huevos de *Prays citri* Mill.

Los adultos vuelan por la noche y al crepúsculo haciendo la puesta con preferencia sobre los pétalos de las flores aún cerradas, pudiendo también situar los huevos en sépalos, brotes o pequeños frutos.

El número de huevos puede llegar, en condiciones óptimas de factores climáticos y régimen alimenticio, a un centenar por hembra que los deposita en los lugares donde las larvas puedan encontrar luego condiciones más favorables de vida. La lluvia y el viento fuerte, así como temperaturas inferiores a los 10° C, impiden la puesta.

Son los órganos con tonos verdes violáceos los más atractivos para la puesta.

Sobre los pétalos que son de color rosado se pueden observar los huevos aislados como una mota blanquecina. Si la cantidad de puestas sobre botones florales es elevada, los daños serán intensos en la floración. La oruga que nace de este huevo perfora el corión y penetra directamente en el interior de la flor en la zona de contacto entre el huevo y el pétalo.

La larva de *P. citri* Mill, llamada oruga o vulgarmente gusano, está dotada de una

boca masticadora muy poderosa. Produce gran cantidad de seda para colgarse y tejer el capullo de su crisálida. En el tórax lleva varios pares de patas que terminan en ventosas adhesivas para poder caminar y comer invertida. Come con gran rapidez y voracidad las partes internas y superficiales de las flores y a veces perfora la superficie y excava galerías para alimentarse de los tejidos internos.

Para poder crecer, efectúa varias mudas de la cutícula, pasando a través de las larvas de primera, segunda y tercera edad hasta llegar a la madurez. El número de estas edades varía según las condiciones climáticas y la naturaleza del alimento.

Para llegar a crisálida deja de alimentarse; segrega una sustancia que se solidifica en contacto con el aire y se transforma en hilo de seda con el cual teje el capullo. A través de este capullo y debido a su transparencia, se puede ver el cuerpo de la crisálida, pero la protección que ofrece es perfecta incluso contra la pulverización de insecticida.

Una vez desarrollada la larva, sus tejidos experimentan una serie de transfor-

maciones, mediante las que se vuelven a formar de nuevo los órganos del imago totalmente distintos a los de la larva.

P. citri Mill inverna en estado de crisálida en las ramas de los cítricos y en las cortezas de los troncos, así como en el suelo de las plantaciones. Finalizado el período de crisálida, el insecto rasga la cutícula protectora y sale al exterior para comenzar otro ciclo vital.

La duración del ciclo completo de desarrollo de *P. citri* Mill depende de las condiciones ambientales al tiempo que de calidad y cantidad de alimento. En condiciones naturales, la duración del ciclo varía, según algunos autores, entre 30 días en el verano y unos 60 días en el invierno. Para otros autores, la duración del ciclo es de unos 19 días a 20° C y de 44 días a 13° C.

Para el área mediterránea, las estimaciones varían entre 3 y 16 generaciones anuales, dependiendo del país o el área dentro de éste.

En un año normal, *P. citri* Mill tiene posibilidad de desarrollar de 14 a 16 generaciones.

En Alicante, siguiendo las curvas de vuelo mediante trampas luminosas se han observado hasta nueve máximos de capturas de adultos aunque hay referencias de hasta dieciséis generaciones cerrando el ciclo en menos de diecinueve días.

Se puede encontrar a *P. citri* Mill en todos los estados la mayor parte del año. Salvedad hecha del período estival y de algunos meses del invierno en los años fríos, la pululación de esta plaga es constante. En contrapartida, es en los períodos primaveral y otoñal cuando las poblaciones alcanzan máximos bien marcados.

La distribución de la plaga en el árbol no presenta preferencias, mostrando uniformidad en toda la periferia del árbol, lugar donde también se ubican las flores. A nivel de parcela, también la distribución

suele ser uniforme. Se ha podido comprobar que las mayores poblaciones del microlepidóptero coinciden con los momentos de floración de los cítricos.

No se puede hablar concretamente, de variedades de cítricos más sensibles a los ataques de *P. citri* Mill. Lo que si podemos decir, es que la variedad Verna (limonero) es la que más ataques tiene o mejor, la que sufre durante más tiempo los ataques, ya que no tiene una sola floración, sino varias y consecutivas.

Las distintas variedades de naranjo, pomelo y mandarino florecen una sola vez al año y en primavera, pudiéndose adelantar o retrasar la floración, según los factores climáticos. En limonero disminuyen los ataques de *P. citri* Mill, en la última etapa de la floración primaveral, y aumentan de nuevo, en la floración de verano y otoño.

DAÑOS

Se pueden cifrar en tres, las épocas en las que el *P. citri* Mill hace daño a las cosechas; una primera en marzo, otra a finales de abril-finales de junio y la tercera entre mediados de septiembre-primeros de octubre, a pesar de que el número de ciclos completos es variable y dependiente de las condiciones microclimáticas de cada zona.

Los daños más graves los produce en limonero Verna, en el momento de las dos floraciones principales, la de primavera en abril-mayo y la de verano en septiembre, denominadas Cosecha y Rodrejo. La floración Sanjuanera que tiene lugar en junio es menos abundante y los daños son también menores.

Los daños son ocasionados exclusivamente por las larvas. Los adultos se alimentan de néctar y algunas otras sustancias azucaradas.

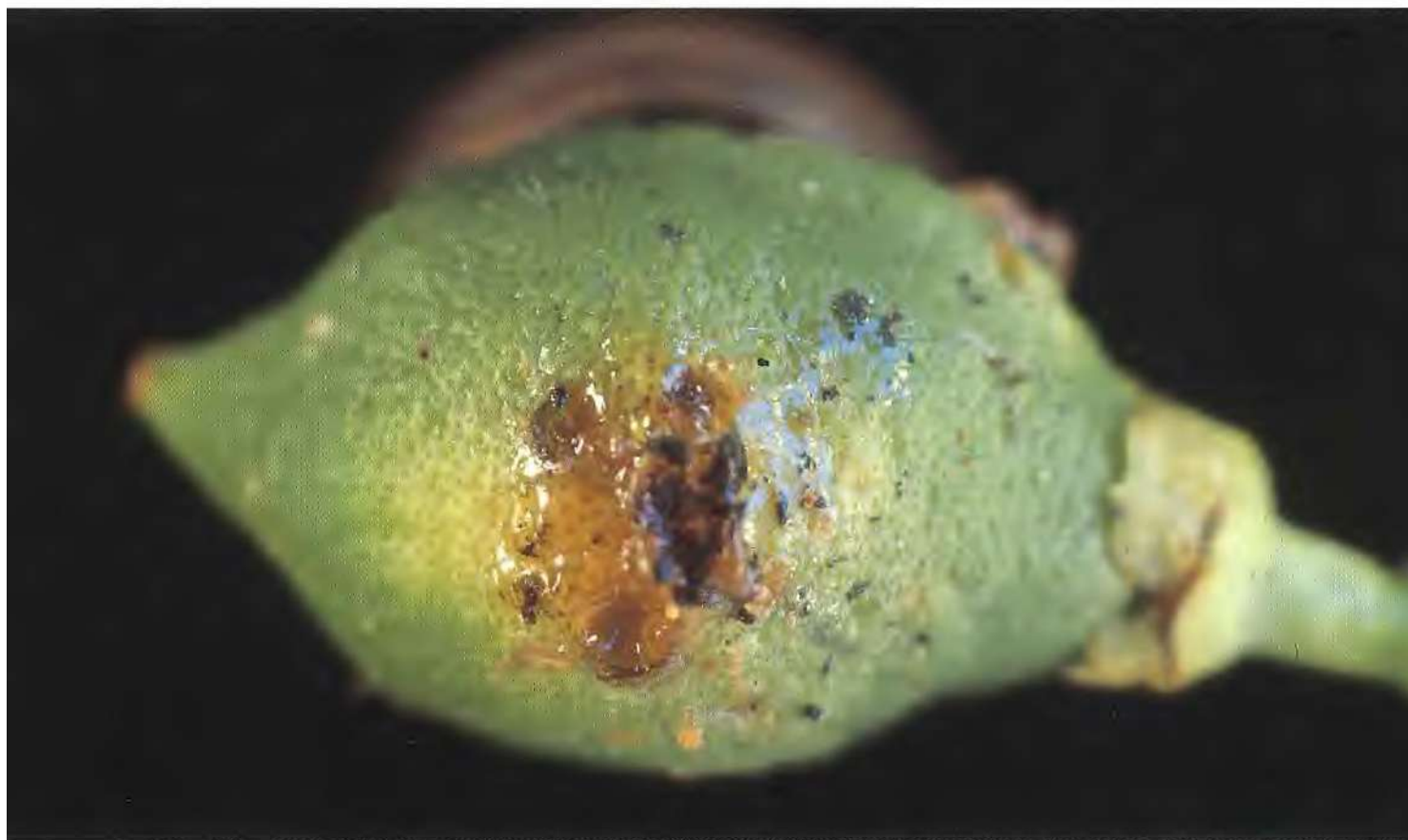
a)



c)



Fig. 50.—Daños de *P. citri* Mill: a) en flor de cítrico, b) en fruto de limonero y c) en ramo de cítrico.



En el caso de ataques a flores, la larva se alimenta en su interior de las anteras y del pistilo, trasladándose después a otras flores y uniendo toda la zona dañada con hilos de seda formando unas masas en el interior de las cuales hay pétalos secos y abundantes excrementos de color oscuro. Este daño puede confundirse con el de Cacoecia, diferenciándose en que ésta última plaga ataca con preferencias frutos recién cuajados y no flores, y además no produce serrín y restos de excrementos.

En las hojas, la larva puede alimentarse de la epidermis. En las yemas realiza una galería a lo largo del brote, con exudaciones de goma. En ataques al fruto recién cuajado suele producir una galería en el estilo, acabando por alimentarse de todo el fruto. Los daños a fruto en desarrollo se manifiestan en manchas superficiales causadas por haberse alimentado la larva de la piel.

En frutos, los daños se representan como unas manchas pardas sobre su superficie, similares a la oleocelosis, aunque fácilmente diferenciable por encontrarse en su centro el corión del huevo. Otras veces, las larvas pueden ocasionar galerías aún en frutos mayores.

Ocasionalmente, la larva puede producir también daños en los injertos en todo tipo de cítricos, al penetrar debajo del escudo injertado y alimentarse del cambium, con lo que el injerto se seca. Una vez realizado el daño, la larva abandona el lugar para pupar en el suelo, aunque también puede pupar cerca de la yema dañada. Daños similares en injerto pueden producirlos algunos pirálidos, como *Ephesia* sp o *Criptoblades*.

ENEMIGOS NATURALES

No se conoce una entomofauna específica que actúe sobre las poblaciones de *P. citri* Mill. Muchos autores han enumerado diversos insectos como enemigos naturales del Prays de los cítricos, por extensión de lo conocido para el Prays del olivo.

Entre los entomófagos asociados a *P. citri* Mill se pueden citar a: *Xantandrus comtus*, *Elasmus flabellatus*, *Ageniaspis fuscicollis*, *Dimpla alternans*, *Angitia tibialis*, *Amblyseius largoensis* (depredador de huevos), *Metaseiulus occidentalis*, *Amblyseius limonicus*, *A. chilensis*, *A. hibisci*.

La incidencia de cada una de estas especies por separado en las poblaciones de *P. citri* Mill es bastante limitada. Sin embargo, se han realizado ensayos de control biológico con *Ageniaspis fuscicollis* var *prays incola* y *Trichogramma evanescens* con resultados interesantes en el caso del primer insecto y porcentajes de parasitismo inapreciables para el segundo parásito. En todo caso, el comportamiento parasitario de *A. fuscicollis* no se mantiene uniforme durante todo el año pese a que en determinadas épocas se alcancen índices de parasitismo próximos al 20%, en los árboles de suelta.

Se ha podido comprobar la presencia de algunos depredadores de huevos como el Antocórido *Orius niger*, el Tisanóptero *Aelothrips tenuicornis*, el depredador de larvas *Chrysopa* sp y el parasitoide *Haemaphysalis brevicornis* en los limoneros del sureste español. La incidencia estimada de estos enemigos naturales es muy reducida, tanto que no se puede tener en cuenta a la hora de programar el control de la plaga.

***CACOECIMORPHA PRONUBANA* Hbn** **(Cacoecia)**

INTRODUCCION

Se trata de un insecto perteneciente al orden Lepidóptero; familia Tortricidae. Es originario de la zona Mediterránea y que constituye plaga de varios cultivos en el sur de Europa y norte de Africa, en zonas de clima bastante cálido y húmedo.

Es una plaga muy polífaga, destacando por su importancia económica los daños que producen en invernaderos de claveles, y también de forma localizada en cítricos.

MORFOLOGIA

La oruga es de color variable, casi siempre verde oliva, pero también puede ser gris, marrón o amarillenta. La cabeza es parda. Su tamaño llega a ser de 15 a 20 mm y pasa por 7 estados larvarios.

Los huevos son ovales y aplanados, de 1 mm, y son puestos en plastones ovales que semejan gotas de cera. El plastón es verdoso al principio, pasando a amarillento después.

El adulto tiene 20 mm de envergadura. En el macho las alas son de color marrón con diversas zonas o manchas más oscuras. Las hembras son en general de color más claro que los machos y las alas posteriores son de un color anaranjado oscuro típico.

BIOLOGIA

El número de generaciones es variable pudiendo ser de 2 a 6. En invernadero puede alcanzar algunas más. En nuestros cultivos de cítricos puede tener hasta 5 generaciones. Inverna normalmente en forma de larvas. En zonas donde la temperatura invernal no baja de 2° C puede también invernar en forma de crisálida.

En Valencia presenta tres máximos poblacionales en los meses de abril-mayo, junio y julio-agosto, y tres mínimos que delimitan las tres generaciones existentes: invernantes, primaverales y verano. Esta última dará lugar a la generación invernante, pues el insecto pasa el invierno en estado de oruga, transformándose en crisálida en la primavera; esta transformación tiene lugar sobre la planta en la que se ha alimentado.

A partir del mes de marzo inicia su actividad y los adultos procedentes de las larvas invernantes vuelan ya en abril y mayo. Las generaciones se suceden a lo largo del año muy solapadas pudiendo encontrarse en cualquier momento desde la primavera al otoño todos los estados del insecto. El único momento en que hay uniformidad de desarrollo es en los adultos de primera generación y en sus puestas.

La fecundidad es elevada, pudiendo poner hasta 700 huevos por hembra en varias ooplacas.



Fig. 51.—*Cacoecimorpha pronubana* Hbn:
a) adulto.
b) larva.

Las jóvenes larvas se dirigen hacia los brotes, viéndose generalmente una sola oruga por brote. Al principio, las orugas no roen más que la cara superior de las hojas, pero luego aglutinan éstas con seda y forman un nido en cuyo interior continúan comiendo ya toda la hoja. Algunas veces se ha observado que las orugas pueden ser minadoras de los tallos. En todo caso, no salen del refugio y su evolución se completa en el interior del nido; allí también pupan, y entre los restos de las hojas que formaban el nido pueden verse los despojos larvarios y el estuche de la crisálida, vacío, cuando ya salió el insecto adulto.

Las larvas comienzan a ser activas a partir de los 10° C y para que el desarrollo embrionario tenga lugar, es necesario una temperatura mínima de unos 14° C. A partir del tercer estado larvario ataca a la hoja entera desde el interior de un refugio sedoso en el que se esconde. La oruga tarda en desarrollarse entre 20 y 70 días.



Pupa en un abrigo sedoso en el interior de la masa de hojas enrolladas donde se ha alimentado.

DAÑOS

Estos los hace sobre brotes y frutos recién cuajados.

Sobre los frutos existen dos tipos de daños. En frutos pequeños, en primavera, la larva se sitúa en el cáliz o en el punto de contacto entre dos frutos y se alimenta de la superficie de éstos. Si está en el cáliz forma una cicatriz en forma de corona de bordes irregulares, que puede observarse luego si el fruto continúa desarrollándose. A medida que la oruga cre-

ce se desplaza a otras zonas superficiales del fruto de las que se alimenta, siempre protegida por una hoja u otros frutos que pega con hilos de seda. Muchos de estos frutos caen en el mes de junio. Un segundo momento de ataque más raro es a los frutos ya desarrollados en verano, en los que produce grandes cicatrices superficiales.

***ECTOMYELOIS CERATONIAE* (Zell)** **(Barreneta)**

INTRODUCCION

Se trata de un insecto perteneciente al orden Lepidóptero, familia Piralididae.

Es una plaga frecuente de nuestros cultivos de cítricos, causando daños con frecuencia sobre todo a variedades del tipo Navel. Al final del verano, las larvas penetran dentro de la fruta por el ombligo causando un cambio de color prematuro y su caída.

MORFOLOGIA

El adulto tiene un tamaño de 2 a 3 cm, con el cuerpo y alas de color plateado. Las orugas pueden alcanzar hasta 2 cm, en su mayor desarrollo, siendo de coloración rosada y con la cabeza parda. Los huevos son recién puestos, de color blanco para adquirir a continuación, un color rosado.

BIOLOGIA

La fecundidad por hembra suele ser de unos 200 huevos, que coloca preferentemente en la unión de los frutos o en el ombligo de aquellas variedades que los poseen, siendo un estímulo para la puesta,

la presencia de cotonet. La oruga crisálida en el lugar que se alimenta; tiene tres generaciones anuales e invernada en estado de crisálida. La presencia de algarrobos favorece el incremento de sus poblaciones.

Fig. 52.—Daño en cítrico de la variedad Navel debido a *Ectomyelois ceratoniae* (Zell).



DAÑOS

En primavera vive en el algarrobo. En la generación del verano y sobre todo en la del otoño ataca a otros muchos frutos como cítricos, dátiles, almendros y nogales.

En cítricos tiene gran preferencia por variedades del tipo Nável previamente atacadas por cotonet, ya que los adultos son atraídos por la melaza que segrega dicha cochinilla.

Generalmente penetra en el fruto por el ombligo, aunque también puede hacerlo por el punto de contacto entre dos frutos, y excava una galería en la zona del ombligo y zona central del fruto sin penetrar en la pulpa. Normalmente hay sólo una larva por fruto.

Los cítricos atacados cambian de color prematuramente en los meses de septiembre y octubre, produciéndose la caída prematura de los frutos.

EMPOASCA DECIPIENS Paoli **(Mosquito verde)**

INTRODUCCION

E. decipiens Paoli, es un insecto que produce ciertas anomalías en los frutos cítricos aún verdes, hacia finales de septiembre o en octubre, junto con ella otras especies pertenecientes a la misma familia de los Cicadellidae encuadradas en el género *Empoasca* sp y otros géneros próximos y conocidos en España con el nombre genérico de «mosquitos verdes» por su coloración y la movilidad de los mismos, producen en los cítricos unas manchas características denominadas «rosetas». De todas las especies que se citan la más frecuente en los cultivos cítricos es *E. decipiens*, que en ocasiones causa daños de cierta importancia económica en las plantaciones.

MORFOLOGIA

Los adultos son de color verde y pueden alcanzar un tamaño de 3 mm de envergadura, sus estados inmaduros son más o menos claros, de color amarillento.

BIOLOGIA

El insecto posee una gran movilidad ya que a la menor perturbación del follaje se

inquieta y vuela o salta hacia otras zonas de la planta, siendo los adultos atraídos por trampas cromáticas de color amarillo y también por trampas luminosas de vapor de mercurio. Es una especie polífaga que prefiere para alimentarse y reproducirse plantas herbáceas o arbustivas, entre las que se encuentra el algodón, maíz, vid, cacahuetes y otras, así como los cítricos.

DAÑOS

Los daños en cítricos se hacen más notorios a finales de verano cuando las plantas en las que habitan se agostan y lignifican, no siendo aptas para su alimentación o reproducción y se trasladan a los huertos de cítricos, donde más que reproducirse se alimentan sobre frutos efectuando las lesiones características ya indicadas.

Existen cultivos como algodón, maíz, vid y melocotonero que son especialmente preferidos por el insecto que nos ocupa y especies afines; en septiembre-octubre se recolecta el algodón y maíz estando sus hojas más o menos endurecidas, entonces las perturbaciones que originan los recolectores humanos y mecánicos en dichos cultivos unido a su estado fenológico desfavorable para el desarrollo de sus funciones vitales, hace que en los huer-

tos de cítricos próximo a ellos se incrementan sus poblaciones y por consecuencia sus daños.

A finales de septiembre coincide en el cultivo de la vid la recolección con el amarilleo de las hojas y en el melocotonero el amarilleo de las hojas, estos factores unidos a que las hojas de ambos cultivos comienzan a caerse ayudan a que los insectos emigren a los cítricos.

Los daños en frutos cítricos se suelen originar por las picaduras alimenticias que efectúan los insectos en el fruto, y se une dos factores; uno, al picar las glándulas esenciales, los aceites se vierten en las zonas adyacentes a las picaduras cauterizando estos aceites aromáticos dicha zona y se les da una tonalidad más o menos herrumbre. En estos casos siempre se ven algunas glándulas esenciales laceradas que al binocular muestran una pequeña abertura pudiendo confundirse este tipo de mancha con otras cuyo origen puede ser mecánico, al incidir sobre la piel un objeto punzante (púa, ramilla seca, etc.), o bien tener un origen climático que da lugar a

rotura de la piel y salida de los aceites, mostrándose como consecuencia en todos los casos la misma sintomatología. Ahora bien, cuando la glándula esencial se muestra abierta y vacía, el origen de dicha herida puede ser debido a *Empoasca* sp., otros insectos o a un agente mecánico punzante y sólo es posible saber a cuál de ellos pertenece la lesión cuando se les atrapa *in situ*; cuando la rotura de la glándula es superficial sin mostrar herida preeminente, se puede asegurar en la mayor parte de los casos que puede ser debido a efectos de temperatura y humedades combinadas y un estado particular del fruto que hace que los aceites esenciales salgan al exterior y cautericen la piel y hagan que se origine la mancha, fenómeno que se acentúa, si unido al estado turgesciente del fruto, la temperatura y humedad existente en el entorno del fruto, se produce oleadas de viento que abaten las hojas sobre él, golpeando las glándulas esenciales y, por lo tanto, incrementando la posibilidad de salida de los aceites esenciales y la aparición de manchas.

Fig. 53.—Daño en fruto cítrico debido a *Empoasca* sp.



La sintomatología característica debido a la *E. decipiens* Paoli y especies afines es, que se ve claramente que al pigmentarse los frutos quedan zonas de forma más o menos extensa de tamaño y forma muy diversas que no se pigmentan, persistiendo en ellas la clorofila; posiblemente ello es debido a que las sustancias tóxicas que el insecto inyecta antes de succionar los frutos son portadoras de encimas que im-

piden la pigmentación del fruto donde dichos compuestos se ubican.

Estas manchas originadas por *E. decipiens* Paoli y otros agentes no siempre son fácilmente diferenciables y el diagnóstico de las mismas es, a veces, difícil de realizar.

Es un insecto que sus daños los realiza sobre mandarinas, y variedades de naranjas blancas y de sangre.

***CALOCORIS TRIVIALIS* (Costa) (Chinche verde)**

Es un insecto perteneciente al orden Hemíptera, suborden Heteróptera y familia *Capsidae*.

Es una plaga acíclica, ya que su aparición no se produce todos los años, sino que suele presentarse de improvisto cada



Fig. 54.—Daños de *Calocoris trivialis* (Costa) en hojas de cítrico.

4 ó 5 años. No obstante, existen zonas donde es endémica.

DAÑOS

Puede producir, ocasionalmente, daños en las brotaciones y caídas de flores y frutos recién cuajados, como consecuencia de las picaduras realizadas en la base de los meristemos o en los pedúnculos florales, que suelen ir acompañados por la exudación de una pequeña gotita líquida.

En ocasiones la sintomatología que delata la presencia del fitófago es fácilmente confundible con las producidas por otros agentes en el período de brotación primaveral, originando en consecuencia la caída de gran cantidad de flores, y pequeñas hojas, produciendo unos daños similares

a lo indicado para *C. trivialis*, si se examina bien los árboles no se suele encontrar el agente causal y ello puede ser debido a que no ha sido producido por el insecto que nos ocupa, sino que puede ser debido a factores abióticos, entre los que podemos recordar: temperatura, grado hídrico del suelo, vientos cálidos, etc. Esta sintomatología de caída de órganos suele manifestarse en la época indicada en casi todas las variedades de cítricos, pero especialmente se hace intensa en *Clemenule*.

Conviene, por tanto, estar seguro de la presencia del fitófago, antes de proceder a su lucha, ya que se ha podido advertir la realización de tratamientos sin existir razón alguna que lo justificase.

Daños similares a *C. trivialis* (Costa) en cítricos lo realiza la especie *Lygus pabulinus* L.

***CERATITIS CAPITATA* Wied** **(Mosca del Mediterráneo)**

INTRODUCCION

Es originaria del Africa Tropical.

C. capitata Wied es un insecto que pertenece a la familia de los Tephritidos dentro del orden de los Dípteros. Efectúan la puesta en los frutos, de la cual nacen las larvas, que al alimentarse producen galerías en la pulpa. Esta se ablanda y toma una coloración distinta que indica el principio de la putrefacción, que se acrecienta rápidamente debido a la actuación de otros insectos, hongos y bacterias. En estado avanzado los frutos acaban cayéndose al suelo hasta consumirse.

Este hecho biológico, adquiere una importancia económica relevante por las pérdidas cuantitativas directas que causa en los países productores de frutas en donde está establecida esta plaga, e indirectamente por las medidas de cuarentena que imponen los países importadores exentos de la plaga, que obligan a rehusar grandes cantidades de frutas, o bien a realizar costosos tratamientos de cuarentena, ante la sola huella de su presencia.

Las larvas viven en el interior de los frutos: como el melocotón, higos, albaricokes, naranjas, mandarinas, caquis, uvas, peras, papaya, etc.

MORFOLOGIA

El adulto es una mosca de tamaño algo menor que la doméstica. Las alas son iridiscentes con una mancha de color ahumado. Tiene aspecto forforescente con colores vivos. La hembra se diferencia del macho por tener un oviscapto prominente.

Los huevos tienen forma de plátano y las larvas son pequeñas, blanquecinas y ápodas, truncadas por la parte posterior y afiladas por la parte de la cabeza. La pupa es de color marrón y tiene forma de barrilete con la superficie lisa.

BIOLOGIA

Puede tener varias generaciones anuales dependiendo de la climatología de la zona. Puede invernar en estado de pupa, pudiendo tener hasta 8 generaciones en las zonas de clima suave.

Los adultos son muy sensibles al calor aunque prefieren la orientación sur en el árbol y tienen gran capacidad de vuelo y por tanto de dispersión.

En la zona Mediterránea, puede tener el siguiente ciclo: en invierno aparecen



Fig. 55.—*Ceratitis capitata* Wied:
a) adulto.
b) macho mostrando las palas de la cabeza.
c) huevos.
d) larva.

hembras adultas de primera generación que atacan a naranjas y clementinas buscando las ramas más soleadas. Los frutos maduros son más susceptibles. Todos los cítricos están expuestos a su ataque, pero el espesor y textura de la piel, así como la densidad de las glándulas de aceites esenciales juegan un papel importante en la inmunidad de éstos, como es el caso del limón, que aunque son atacados por el fitófago, sufre menos daños que el resto de los cítricos.

Los adultos inspeccionan los frutos buscando un lugar apropiado para realizar la puesta, pues el color y olor de los mismos tiene un papel importante en la elección de la puesta (prefieren amarillo y naranja). Clavan el ovipositor hasta una profundidad de unos 2 mm, y depositan la puesta en grupos de 5 ó 10 huevos. Van a otros frutos realizando varias puestas. El número total de huevos por hembra puede ser de 300 a 400.

En cítricos, *C. capitata* Wied tiene grandes dificultades en realizar la ovoposición ya que en su corteza se ha observado una gran mortalidad de huevos, debido a los aceites esenciales que en ella existen y entran en contacto con el huevo al ser liberados por el oviscapto de la hembra cuando realiza la oviposición. Cuando los frutos cítricos tienen una piel muy delgada y el paquete de huevos depositados por la hembra alcanza la pulpa, los huevos mueren por falta de aire o por humedad excesiva. La incubación del huevo es variable, dependiendo del clima, la clase del fruto y el sitio de la oviposición. A medida que desciende la temperatura aumenta el período de incubación.

Las larvas se alimentan de la pulpa entrando en el interior del fruto. Los frutos podridos se caen al suelo y la larva sale del mismo para pupar bajo tierra a una profundidad de 5-10 cm.

El período de vida larvaria depende de la temperatura y varía con la clase y el estado de los frutos parasitados. Las lar-

vas cuando nacen comienzan a excavar las galerías hacia la pulpa, pero generalmente mueren en el intento y luego son otras las que continúan las mismas galerías. La mortalidad en este intento oscila entre un 95-100%.

Las larvas desde que nacen de los huevos hasta que penetran en la pulpa se encuentran con tres tipos de resistencia en contra de su supervivencia. Uno son los aceites esenciales que encuentran en su camino las larvas, al perforar las glándulas de la corteza que los contienen. El segundo, es la elasticidad y la resistencia mecánica de una corteza gruesa del fruto, ya que cuanto mayor es este factor, mayor tiempo necesita la larva para llegar a la pulpa y además sus movimientos son más acusados, con lo cual aumenta la posibilidad de derrame de aceites esenciales de las glándulas de la corteza del fruto. El tercer tipo de resistencia que se encuentra en la corteza de los frutos cítricos es la exudación de goma suele producirse como reacción a la presencia de un ser extraño y que envuelve a las jóvenes larvas hasta producir su muerte por asfixia.

Los frutos maduros no ofrecen estos inconvenientes al desarrollo de la *C. capitata* Wied.

En primavera, aparece una segunda generación que pasa a los albaricoques. Al principio del verano hay una tercera generación sobre melocotones. En agosto y septiembre una cuarta y una quinta sobre melocotones, peras, higos, caquis, uvas, y empiezan a picar naranjas y mandarinas aún verdes.

Más tarde hay una sexta generación sobre frutos tardíos como naranjas y mandarinas y si la temperatura es suave, puede haber alguna generación más. La actividad queda reducida en invierno, pero cuando la temperatura sube por encima de 14° C, las moscas vuelven a estar activas. Encontrándose en las condiciones climáticas de Valencia en todos los meses del año, adultos.



Fig. 56.—Pupas de *C. capitata* Wied.

El número de generaciones es muy variable, pues depende en primer lugar de los factores climáticos, siendo el nivel óptimo de desarrollo de 24-25° C (con temperaturas medias de 22° C el desarrollo del ciclo completo dura 30 días), pero también depende de los cultivos de la zona que puedan presentar frutos de maduración escalonada que sirvan de enlace a las sucesivas generaciones.

La duración completa de una generación es función de la temperatura,

Temperatura °C	N.º de días
10° C	No
10-15° C	Alrededor de 50 días
15-25° C	50-29
25-32° C	29-18

Se establecen los siguientes rangos de desarrollo, en función de la temperatura y humedad:

Desarrollo	Temperatura	Humedad relativa
Optimo	entre 16-32° C	entre 75 y el 85%
Favorable	entre 10-16° C	entre 60 y el 75%
	entre 32-35° C	entre 85 y el 90%
Desfavorable	entre 2-10° C	entre 40 y el 60%
	entre 35-38° C	> 90%
Imposible	< 2° C y > 38° C	< 40%

En comarcas de tipo templado, con inviernos fríos y sin frutos maduros desde otoño a primavera, el número de generaciones es de 3 a 4, elevándose a 7 u 8 en zonas con temperaturas mínimas invernales por encima de 0° C.

Las generaciones no aparecen claramente delimitadas entre sí, sino que interfieren sus diversos estados, encontrándose al mismo tiempo huevos, larvas y adultos, lo que hace que su estudio se tenga que realizar en evolucionarios.

En Valencia, el insecto inicia su actividad a finales de mayo, pudiendo atacar

sucesivamente a naranjas tardías y principalmente albaricoques, luego melocotones (donde provoca daños más intensos en verano), posteriormente a brevas, peras y manzanas, luego higos y por último naranjas precoces ya en octubre y noviembre. A finales de noviembre o principios de diciembre, su desarrollo sufre una paralización. Antes de septiembre-octubre la mosca no ataca a las naranjas, primero porque tiene otros huéspedes que prefiere más y segundo, porque aunque no los tuviera le es imposible atacar las frutas que por su estado verde y pequeño no reúnen condiciones para la oviposición. Es decir, que sus daños en naranjas se localiza en septiembre-octubre-noviembre, principalmente en variedades precoces que al ir más adelantadas son más receptivas a la puesta.

Los clementinos, son los primeros cítricos en ser atacados en Marruecos en septiembre, cuando ya no se registran las altas temperaturas del verano, pero el gran contenido en ácido del fruto y la robustez de su corteza en esta época, hacen que no se produzcan más que picaduras no viables que llegan a cicatrizar, pero la zona de alrededor no llega a tomar coloración normal en la madurez. A mediados de octubre, las picadas se localizan también en la variedad Nável, pero mientras en el clementino, en esta época se produce el desarrollo de la puesta y el deterioro interno del fruto, en la Nável y, en razón a la robustez de la variedad, se trata de picadas no viables. La Nável parece ser la variedad más atractiva para la *C. capitata* Wied de entre las distintas variedades cultivadas en Marruecos, y particularmente al principio de la temporada (mitad de septiembre-octubre). Esta especificidad podría estar relacionada con la naturaleza de la evolución de la coloración del fruto, ya que en las clementinas, el cambio de color y la aparición de pigmentos carotenoides tiene lugar en áreas y no en toda la superficie, lo que se traduce a menudo en una zona roja rodeada de zonas que puede ir de un verde claro a uno

oscuro; por el contrario, en la Nável, estos fenómenos ocurren de forma más homogénea y conducen, en general, a una coloración amarillo-pálida más o menos homogénea que es particularmente atractiva para la *Ceratitis*. Las variedades sanguinas y la Valencia-Late pueden ser atacadas, pero se observa raramente el desarrollo larvario.

DAÑOS

La picadura que hace la hembra en la oviposición deja una mancha amarilla en el fruto. La herida es una vía de entrada de diversos microorganismos que inician la descomposición de éste. Las larvas realizan galerías dentro del fruto con lo que aumenta la pudrición. Estas se alimentan del tejido descompuesto y la fruta suele acabar cayendo al suelo.

Fig. 57.—Picadura en fruto cítrico por *C. capitata* Wied.



Si se envasan frutos picados por *C. capitata* Wied, en los cuales el insecto se encuentra en sus primeras fases de desarrollo, se produce su evolución durante el transporte, lo que origina mermas en destino, a los que hay que añadir los costes de confección y envío.

Los ataques de *C. capitata* Wied, constituyen un peligro potencial para nuestra economía naranjera al ser este insecto un parásito de cuarentena en muchos países importadores de nuestras naranjas. En las relaciones oficiales de la OEPP (Organización Europea de Protección de las Plantas), está incluida en la lista A-2, que comprende plagas y enfermedades de cuarentena presentes en la región de la OEPP,

pero cuya difusión no se ha generalizado, y para las que requieren una tolerancia cero. Asimismo, la Directiva de la CEE, de 21-12-1976, la considera como un organismo cuya introducción está prohibida en todos los estados miembros.

ENEMIGOS NATURALES

Hay distintas especies de parasitoides de *C. capitata* Wied. En nuestro país se ha intentado la introducción y aclimatación de algunos parásitos como *Opius humilis* Silvestri y *Opius concolor* Szèpligeti. Si bien no se han tenido resultados satisfactorios hasta el momento con los mismos.

Manejo integrado de plagas

INTRODUCCION

El control de plagas exclusivamente químico ha demostrado que no resuelve todos los problemas ya que tiene graves inconvenientes desde el punto de vista ecológico, tanto por los problemas de residuos, contaminación, y degradación del entorno, como por la resistencia que muchas plagas desarrollan a los plaguicidas y por la resurgencia o proliferación de nuevas plagas que hasta ahora no tenían importancia.

La lucha integrada se define como sistema de regulación de las poblaciones de plagas que teniendo en cuenta el medio y la dinámica de las poblaciones utiliza todas las técnicas adecuadas de forma compatible con el propósito de mantener las poblaciones de plagas por debajo de niveles de daño económico. Esta definición ensanchaba notablemente lo que hasta entonces se entendía por control integrado o lucha integrada, y fue definida por expertos de la FAO.

Posteriormente la OILB (Organización Internacional de Lucha Biológica) la define de la forma siguiente: La lucha Integrada es un método de control de plagas que aplica un conjunto de métodos satisfactorios desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico, dando prioridad al empleo de elementos naturales de regu-

lación, y respetando los umbrales de tolerancia.

Vemos que en estas definiciones, podemos separar tres apartados:

a) En primer lugar, la lucha integrada considera o tiene en cuenta una serie de aspectos económicos, ecológicos y toxicológicos.

b) En segundo lugar, la lucha integrada utiliza o tiene a su disposición un amplio abanico de técnicas culturales, varietales, mecánicas, químicas y sobre todo biológicas.

c) El tercer aspecto característico de la lucha integrada es que su objetivo o lo que pretende ya no es destruir la plaga como en la lucha química, sino mantenerla por debajo de umbrales de tolerancia previamente fijados.

EVOLUCION DE METODOS DE PROTECCION DE CULTIVOS

El control de las plagas en las plantas cultivadas ha sufrido una transformación muy intensa de una forma similar a la profunda transformación que han experimentado todas las técnicas agrícolas en el siglo actual. De una fase inicial de agricultura de Subsistencia, se ha pasado a la agricultura de Explotación, en la que se recurre a

aplicación intensiva y rutinaria de plaguicidas para el control de plagas, excluyendo totalmente otros procedimientos, y obteniendo inicialmente grandes éxitos en esta lucha, pero que en muchas zonas ha desembocado en una nueva fase de crisis, caracterizada por tener que aplicar más plaguicidas y más a menudo para conseguir el mismo efecto, debido a los problemas de resistencias simples y cruzadas, por problemas de fitotoxicidad, residuos y contaminación originada por los plaguicidas, y también a resurgencias de nuevas plagas que antes no tenían importancia. Todo ello ha producido un aumento extraordinario en el costo del control de plagas, que en algunas zonas o cultivos ha llegado a la denominada fase de desastre en la cual el coste del control con plaguicidas es tan elevado que el cultivo deja de ser rentable.

El paso del control químico a la protección integrada requiere una serie de etapas que pueden tener lugar durante mucho tiempo, con procesos de avance y retroceso originada por problemas de diversos tipos. Esto quiere decir, que se puede iniciar o aplicar sólo una pequeña parte de procedimiento de control integral, parte que se va ampliando progresivamente en función de las circunstancias y sólo al cabo de bastante tiempo y con la experiencia adquirida puede ya plantearse un control integrado completo. La Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB) ha nombrado y descrito estas etapas, denominándolas:

A) **Lucha química a ciegas.**—Está basada en el empleo de plaguicidas de amplio espectro seleccionados por poseer la máxima eficacia contra la plaga objetivo y aplicados según un esquema fijo y preestablecido. No tiene en cuenta consideraciones de tipo ecológico y el agricultor normalmente es aconsejado por los representantes de las industrias de plaguicidas. Esta es una primera fase estática.

B) **Lucha química aconsejada.**—Utiliza también plaguicidas de amplio espec-

tro, pero tiene en cuenta en su elección criterios ecológicos y el agricultor es aconsejado por estaciones de avisos agrícola o por otros sistemas de aviso. Se trata de una fase estática mejorada.

C) **Lucha dirigida.**—Introduce ya el concepto de umbral de tolerancia. Además, se realiza una selección de los plaguicidas procurando emplear sustancias específicas y poco contaminantes desde el punto de vista ecológico, tratando de respetar a los organismos auxiliares que existen en las parcelas. Requiere un grado de formación más elevado en el agricultor que le permita el seguimiento de poblaciones y la identificación de organismos útiles. La información ya no va sólo en un sentido como las dos fases anteriores, de los técnicos de casas comerciales o estaciones de avisos hacia el agricultor, sino que es recíproca, del agricultor formado hacia el consejero técnico y viceversa. Esta es una fase de transición.

D) **Protección integrada.**—Es una aplicación de la anterior fase en la cual se trata de integrar métodos de lucha biológica o biotécnica y procedimientos culturales, limitando al mínimo imprescindible la lucha química. En esta fase, la información se intercambia de forma recíproca entre tres polos: el agricultor formado, el consejero técnico, y el consejero fitosanitario. Es una fase dinámica.

E) Aún puede reconocerse una nueva fase denominada **Producción agrícola integrada**, en la cual se hacen intervenir otros factores de cultivo y no sólo la lucha contra plaga (GARCÍA MARI, 1988).

UMBRALES ECONOMICOS DE TRATAMIENTOS

Uno de los aspectos fundamentales de la lucha integrada es el establecimiento y determinación exacta de umbrales económicos para las plagas. Ello exige un procedimiento para determinar con precisión el nivel poblacional en un momento dado. Las

poblaciones oscilan con el tiempo en un cultivo alrededor de una densidad media, denominada posición general de equilibrio (PGE), que puede modificarse por factores ambientales o por la aplicación de plaguicidas.

EL UMBRAL ECONOMICO DE TRATAMIENTO (UET), es el nivel poblacional al cual deben aplicarse las medidas de control para evitar que una población de insectos en aumento alcance el nivel económico de daño.

EL NIVEL ECONOMICO DE DAÑO (NED) es la menor población que causa daño económico. El daño económico se define como el daño que justificará el coste de medidas de control artificiales.

ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA

Cuando se quiere llevar a la práctica en una zona determinada, el Manejo de Plagas Integrado han de abordarse cuatro aspectos:

- En primer lugar, debe conocerse la identidad y biología de las plagas y sus enemigos naturales.

- En segundo lugar, deben clasificarse las plagas de acuerdo con su importancia, definiendo la plaga Clave que es aquella o aquellas de importancia primaria y permanente y cuyo umbral económico es muy bajo, debiendo realizarse cada temporada varios tratamientos plaguicidas para combatirlo.

- A continuación, debe definirse un procedimiento adecuado de muestreo de las poblaciones de plagas y sus enemigos naturales, que sea sencillo y posea una precisión predeterminada y suficiente. Deben definirse los niveles de tolerancia y umbrales de tratamiento para cada una de las plagas importantes.

- El último aspecto es conocer la acción de los plaguicidas sobre los organismos animales de la biocenosis, teniendo en cuenta que la acción puede ser muy diferente no sólo en distintos productos, sino en un mismo plaguicida según la época en que lo apliquemos, la dosis utilizada, e incluso según la formulación.

Para mayor información sobre conceptos de lucha integrada, se debe consultar las obras especializadas que al respecto se citan en la bibliografía y, otras que no figuran en la misma pero que son del mismo interés.

PANONYCHUS CITRI (Mc Gregor)

CONTROL BIOLÓGICO

Entre los depredadores de *P. citri* (Mc Gregor) se encuentran insectos y ácaros. De los insectos destacan sobre todo Neurópteros (el coniopterígido *Conwentzia psociformis* (Curt) y varias especies de crisópidos) y el coleóptero coccinélido *Stethorus punctillum* (Weise). Estos insectos pueden ser eficaces en ocasiones, pero muchas veces aparecen en gran número cuando ya las poblaciones del ácaro rojo son muy elevadas y han causado daño económico al cultivo.

Los ácaros fitoseidos son considerados los depredadores más eficaces, siendo la especie más común en nuestros cítricos *Euseius stipulatus* (A-H), ácaro polífago que se alimenta también de otros pequeños artrópodos, polen y melaza (GARCÍA MARI y col., 1991).

C. psociformis (Curt) se alimenta principalmente de huevos y estados móviles de los ácaros fitófagos, y sus poblaciones abundan en los meses de primavera y otoño.

S. punctillum (Weise) se le encuentra, casi siempre en los huertos de cítricos, en los que existe algún ácaro fitófago, si bien sus poblaciones no suelen ser muy abundantes.

EUSEIUS STIPULATUS (A-H)

Es una especie Mediterránea común en numerosas plantas de la zona, siendo la más abundante en los cítricos.

E. stipulatus (A-H), es un fitoseido polífago, que se alimenta indistintamente de polen de diversas plantas como de ácaros fitófagos y otros artrópodos presentes en el huerto.

Sus poblaciones crece con cierta rapidez y muestra una considerable voracidad sobre *P. citri* (Mc Gregor), siendo quizás el factor biológico más eficaz para el control del ácaro rojo.

Abunda sobre todo en invierno y primavera, épocas en las que inciden sobre ácaros fitófagos haciéndolos casi desaparecer del huerto, pero sus niveles poblacionales son insignificantes o casi nulos durante el verano.

Si comparamos el ciclo biológico de *P. citri* (Mc Gregor) con el de *E. stipulatus* (A-H), vemos que existe bastante coincidencia al menos en las condiciones climáticas del Levante Español, de tal forma que en ambos ácaros sus poblaciones crecen y decrecen casi en las mismas épocas, si bien las poblaciones de *P. citri* (Mc Gregor) podrían deber su descenso en verano, a la labor depredadora realizada por los distintos artrópodos útiles que inciden en sus poblaciones.

Otro ácaro que incide sobre *P. citri* (Mc Gregor) es la especie *Typhlodromus phialatus* (A-H), que se alimenta de las mismas fases evolutivas del ácaro rojo que *E.*

stipulatus (A-H) y con el que comparte el medio en que habitan.

CONTROL QUIMICO

Según el estudio biológico expuesto de *P. citri* (Mc Gregor), para efectuar un control satisfactorio del ácaro es necesario:

a) Por la distribución del ácaro sobre las ramas viejas se hace imprescindible mojar bien no sólo el follaje, sino también las ramas interiores con un tratamiento en profundidad, para que las partes internas del arbolado queden bien mojadas.

b) Al predominar durante el período de máximos poblacionales de *P. citri* (Mc Gregor) el estado de huevo, se hace necesario, no sólo emplear productos larvici-

das y adulticidas, sino preferentemente ovicidas.

La época de aplicación de acaricidas dependerá sobre todo de un factor importante, como es el nivel poblacional del ácaro, lo que quiere decir que será necesario examinar los huertos y, en función de la población, decidir la necesidad de aplicar o no plaguicida.

Fig. 58.—*Conwentzia psociformis* (Curt):

a) huevos.

b) larva.



Anteriormente hemos visto que este ácaro se alimenta de clorofila, y por ello origina que los frutos se marquen y queden deteriorados comercialmente; ésto tiene lugar sobre todo en las variedades tardías (Nável, Navelina, Valencia, etc.), durante los meses de septiembre y octubre, coincidiendo precisamente con los incrementos poblacionales de *P. citri* (Mc Gregor), por lo tanto, durante estos meses, es conveniente mantener una vigilancia adecuada en los huertos, con el fin de actuar en el momento oportuno y antes de que se aprecien daños en los frutos.

En huertos que han iniciado la pigmentación los frutos o están ya pigmentados, si se aprecia que las poblaciones de ácaros tienden a incrementarse habrá que efectuar algún tratamiento para evitar el marcado de frutos, aunque hayan pasado los meses que hemos considerado claves en las exposiciones poblacionales de *P. citri* (Mc Gregor).

Productos que pueden efectuar un buen control de *P. citri* (Mc Gregor):

Sobre huevos.—Aceite de verano, binapacryl, bromopropilato, carbofenotión + dicofol, cihexaestan, dicofol, dicofol + tetradifón, dicofol + tetradifón + clorfenson, flubenzimine y triciclestan.

Sobre estados móviles.—Aceite de verano, binapacryl, bromopropilato, carbofenotión + dicofol, cihexaestan, dicofol, dicofol + tetradifón, dicofol + tetradifón + clorfenson, fenbutestan, flubenzimine y triciclestan.

El ácaro rojo se controla bastante bien con acaricidas específicos. Puede desarrollar resistencias con facilidad por lo que se deben evitar tratamientos preventivos, sistemáticos o repetitivos y alternar productos, aplicándolos sólo cuando son necesarios.

La sensibilidad que presenta *P. citri* (Mc Gregor) frente a diversos plaguicidas varía según esté en forma de huevo, larva o adulto. A continuación, se describen los resultados obtenidos en ensayos de laboratorio, valorándose el efecto ovi-

Cuadro 7.—VALORACION DE PLAGUICIDAS POR SU EFECTO SOBRE *E. STIPULATUS*

	Insecticidas	Acaricidas	Fungicidas
Poco tóxicos (< 50% red.)	Aceite		Captan Zineb
Ligeramente tóxicos (50-79% red.)	Triclorfon Dimetoato Diazinón Endosulfan	Clofentezine	Oxicloruro de Cu. Sulfato de Cu.
Bastante tóxicos (80-90 red.)	Metiloxidemetón Fosmet Etiofencarb Metilazinfos Clorpirifos Malation	Fenbutestán	
Muy tóxicos (> 99% red.)	Butocarboxim Cipermetrina Clorfenvinfos Metidación Metilpirimifos Pirimicarb Tiometon	Amitraz Bromopropilato Tetradifón + dicofol	

cida-larvícida y adultícida por separado. Se adopta como nivel mínimo de eficacia para reseñar los productos en esta lista el 80% de mortalidad (Anejos 1 y 2).

VALORACION DE PLAGUICIDAS POR SU EFECTO SOBRE *E. STIPULATUS*

E. stipulatus (A-H) presenta tolerancia a un buen número de plaguicidas de los que se emplean habitualmente en los cítricos para controlar las plagas del cultivo, lo que favorece su aprovechamiento en el control biológico del ácaro rojo *P. citri* (Mc Gregor). En el Cuadro 7, aparecen los resultados de los efectos de plaguicidas sobre el ácaro útil indicado.

CONTROL INTEGRADO

Epocas críticas.—Se realizarán controles sobre todas las especies de cítricos, siendo la época crítica desde agosto a octubre, aunque el mes de septiembre es el de mayor importancia debido al cambio de color de los frutos.

Muestreo

a) *Sobre hojas:* se cogen cuatro ramillas por árbol (una en cada orientación), luego un brote por ramilla y cinco hojas por brote, siendo estas hojas de la última brotación totalmente maduras.

b) *Sobre frutos:* se cogen cuatro ramillas por árbol, y 5 frutos por cada ramilla, por lo tanto, 20 frutos por árbol.

Umbral indicativo

a) 20% de hojas con presencia de formas móviles. En la época del cambio de color de la naranja este umbral se rebajará al 10%.

b) No se ha fijado (RIPOLLÉS, 1986_a).

Según GARRIDO, el umbral indicativo es el primer fruto marcado hasta la época de pigmentación.

Enemigos naturales.—Tienen gran importancia los fitoseidos y en especial *E. stipulatus* (A-H) presente aún cuando las poblaciones del huésped sean bajas.

Estrategia de lucha.—Si se hace necesaria la aplicación de plaguicidas, se deben elegir aquellos que menos nocivos sean para la fauna útil. Se recomienda que el tratamiento de cochinillas en la segunda generación se retrase dentro del mes de septiembre, y se utilice a ser posible aceite mineral.

En caso de intervenir químicamente, utilizar un elevado gasto de líquido mojando incluso las ramas interiores, y elegir preferentemente productos con propiedades ovicidas.

Los productos utilizados son: dicofol + tetradifón, dicofol, fenbutestán, clorfen-són + dicofol + tetradifón. El más utilizado es dicofol + tetradifón aunque afecta considerablemente a las poblaciones de fitoseidos, parece ser que el Hexy-tiazox, acaricida larvícida no les afecta tanto.

Se resalta la baja eficacia manifestada por el fenbutestan en estudios de laboratorio donde se obtiene una mortalidad máxima sobre adultos 70% y sobre el conjunto de huevos y larvas neonatas 61%, destacando su baja eficacia ovicida.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de Vegetales son: Amitraz, dicofol, dicofol + tetradifón, dicofol + tetradifón + clorfen-són y fenbutestan.

Según GARCÍA MARI (1989), fenbutestan, amitraz y tetradifón + dicofol muestran elevada eficacia sobre *P. citri* (Mc Gregor) en ensayos de campo y de laboratorio. Fenbutestan respeta parcialmente las poblaciones del ácaro depredador *E. stipulatus* (A-H), mientras que tetradifón + dicofol y amitraz son muy tóxicos para este ácaro.

***TETRANYCHUS URTICAE* Koch**

CONTROL BIOLÓGICO

No se conocen enemigos naturales eficaces de este ácaro en cítricos, aunque suelen verse con frecuencia entre las colonias ácaros fitoseidos y, larvas y adultos del coleóptero coccinélido *Stethorus punctillum* (Weise).

CONTROL QUÍMICO

Se debe tratar al aparecer los primeros síntomas con productos acaricidas específicos de acción ovicida y adulticida, ya que conviven todas las formas simultáneamente. Su proliferación se ve favorecida con tiempo cálido y seco. El producto a aplicar depende de la planta sobre la que se encuentra y de los productos con los que ha sido tratado previamente y a los que ha podido desarrollar resistencias.

Las poblaciones son muy oscilantes alcanzando los máximos a finales del invierno (febrero-marzo) y en otoño (septiembre-octubre).

Generalmente en naranjos, los tratamientos no son necesarios hasta otoño (cambio de color del fruto), momento en que los ácaros pasan de las hojas a las naranjas produciendo daños importantes sobre todo en Valencias.

La problemática en Clemenules es distinta dado que al ser más tierna la hoja son más frecuentes los ataques en vegetación, por lo que hay que tratar la plaga cuando aparezca y a bajos niveles de población.

Productos recomendados: dicofol, tetradifón + dicofol, tetradifón + dicofol + clorfenson, fenbutestan. En caso de tener que realizar más de dos tratamientos, utilizar en uno de ellos fenbutestan.

Se recuerda el poder acaricida de los aceites, por lo que no se deben mezclar éstos con productos específicos contra ácaros cuando se tenga que realizar un tratamiento en verano (SPV, 1980).

CONTROL INTEGRADO

Epocas críticas.—Se realizarán los controles sobre todas las especies de cítricos. Para Clementinas, se puede considerar todo el año como época crítica, mientras que para el resto de variedades desde agosto hasta octubre, aunque el mes de septiembre tiene mayor importancia debido al cambio de color.

Muestreo.—a) Sobre hojas: igual que *P. citri* (Mc Gregor).

b) Sobre frutos: igual que *P. citri* (Mc Gregor).

Dada la irregular distribución de la plaga se hace imprescindible efectuar itinerarios para la localización de focos.

Umbral indicativo.—a) 8% de hojas con colonias activas.

b) 2% de frutos atacados.

Enemigos naturales.—No se conoce ninguno que sea eficaz, aunque tienen una relativa importancia los fitoseidos.

Estrategia de lucha.—Se presentará especial interés a la variedad Clemenules y Valencia-Late en la época de cambio de color. Se delimitarán y se tratarán los focos.

Si se hace necesaria la aplicación de plaguicidas, se deben elegir aquéllos que menos nocivos sean para la fauna útil. Se recomienda que el tratamiento de cochinillas en la segunda generación se retrase dentro del mes de septiembre, y se utilice a ser posible aceite mineral.

En caso de intervenir químicamente, utilizar un elevado gasto de líquido, mojando incluso las ramas gruesas, y elegir preferentemente productos con propiedades ovicidas. No utilizar fungicidas sin motivo y si es necesario, utilizar captan en lugar de zineb.

Productos utilizados.—Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: Dicofol, dicofol + tetradifón, dicofol + tetradifón + clorfenson y fenbutestan.

El amitraz ejerce una acción débil sobre *T. urticae* Koch., claramente inferior a tetradifón + dicofol y fenbutestan.



Fig. 59.— *Stethorus punctillum* (Weise):
a) larva.
b) adulto.

ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS Mask

CONTROL BIOLOGICO

La mosca blanca de los cítricos posee una gran cantidad de enemigos naturales. En Valencia se han observado los siguientes depredadores: *Adalia bipunctata* L, *Coccinella septempunctata* L, *Rodolia cardinalis* Muls, *Chrysopa* sp y *Conwentzia psociformis* Curt, alimentándose sobre huevos y estados inmaduros de *A. floccosus* Mask.

La baja eficacia de estos depredadores, motivó la introducción de otros enemigos naturales. En la actualidad, se puede decir que de los parasitoides que se introdujeron en Málaga en el año 1970 para el control de la mosca blanca de los cítricos, sólo existe el Aphelinidae *Cales noacki* How, el cual se ha aclimatado tan bien en España que se encuentra presente en todas las áreas citrícolas, y ha demostrado en todo momento que efectúa por sí solo un buen control del fitófago y el *Platygasteridae*, *Amitus spinifer* que no está aún muy extendido.

CALES NOACKI How

Introducción

Se trata de un Himenóptero afelínido procedente de Brasil, donde fue encontrado parasitando una especie no determinada de *Orthezia*.

Morfología

Machos y hembras tienen cuerpo de color amarillo limón, ojos pardo-rojizos, antenas uniformemente amarillas, poseyendo los machos, en los artejos de las mismas y casi en su base, sedas largas. Las alas son hialinas, con venas oscuras; en los machos este oscurecimiento es más intenso.

Biología

El insecto se mueve con rapidez por la superficie foliar y vuela de forma sostenida, se dispersa mediante el vuelo y con ayuda del aire. El aire suave favorece su vuelo, ya que si se intensifica deja de volar y se refugia en el envés de las hojas. Este hecho se acentúa si las temperaturas son bajas y la insolación es escasa.

Sus poblaciones adultas se pueden evaluar cualitativamente capturándole con trampas de color amarillo.

C. noacki How es un endoparásito que coloca un huevo por larva de mosca blanca, dándose a veces el caso de superparasitismo. Pasados unos días eclosiona una larva ápoda que se alimenta en la cavidad general del insecto, consumiéndolo todo excepto el tegumento larvario. Posteriormente efectúa la ninfosis, cuando alcanza el máximo desarrollo larvario, siendo lo

primero que se observa la formación de los ojos, que pasan por tres coloraciones hasta que emerge el adulto: blanco, cereza y marrón oscuro. Luego se produce la emergencia del imago, que con ayuda de sus piezas bucales (masticadoras) comienza a horadar el tegumento donde se ha realizado la ninfosis hasta que logra hacer un agujero lo suficientemente grande que permita su salida.

C. noacki How parasita a otros huéspedes diferentes a *A. floccosus* Mask, y resiste perfectamente temperaturas bajas. En España, se encuentra presente en todos sus estados durante todo el año, sin que exista una parada invernal.

C. noacki How tiene entre 5 y 6 generaciones anuales. Completa su ciclo biológico desde huevo a adulto, en condiciones controladas de temperatura (20° C) y humedad relativa (60%) con un fotoperí-



Fig. 60.—Adulto de *Cales noacki* How.

odo de 15 horas en 19 ó 20 días. Parasita los estados larvarios, 2.º, 3.º y 4.º, prefiriendo el 2.º y después el 3.º, que cuando son parasitados, se deforman asemejándose a un balón de rugby.

Fig. 61.—Ninfas de *Cales noacki* How.

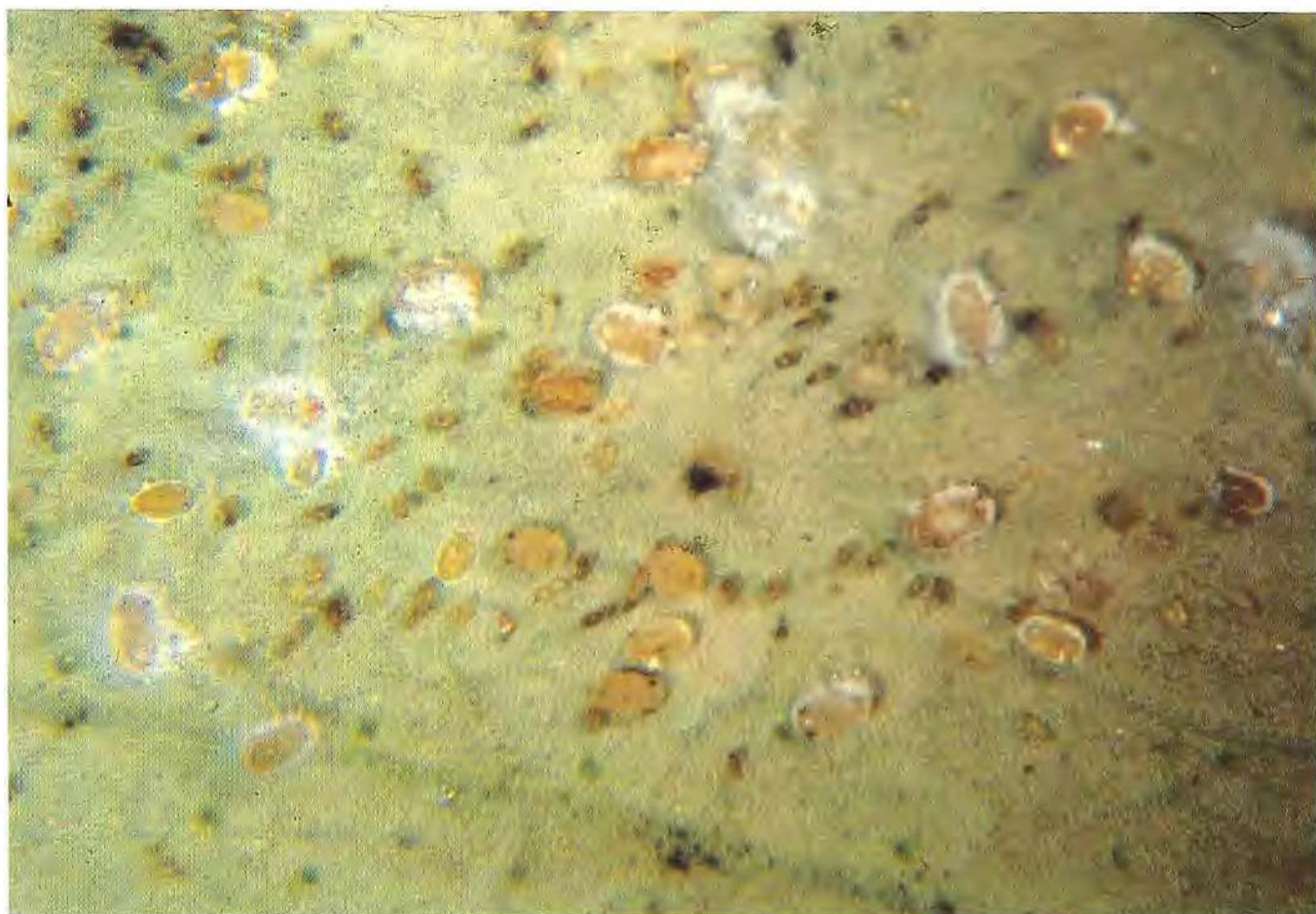




Fig. 62.—Larvas de *A. floccosus* Mask parasitadas por *C. noacki* How.

En todo estado larvario de mosca blanca parasitada, desde que comienza la evolución de la larva de *C. noacki* How en su interior, se suspende su actividad alimenticia con el vegetal, cesa toda su emisión de melaza, tendiendo a desecarse y caerse la secreción cética de la mosca blanca, y si el parásito en su interior se encuentra en estado ninfal, se aprecian los ojos, boca, alas, etc., a través de las exuvias en muchos casos desnudas.

Cuando *C. noacki* How es introducido en un huerto con mosca blanca, y tras su difusión en el mismo, aparecen los primeros adultos de la nueva generación, al mes aproximadamente de la fecha de suelta. Inicialmente, tiene lugar una dispersión de los imagos a nivel del huerto, y a continuación, se producen aumentos poblacionales en ciertas zonas del huerto, como consecuencia de las condiciones microclimáticas en las mismas, lo que conduce a

un reparto heterogéneo del nivel poblacional. Después de estos fortalecimientos puntuales, es cuando se registran en los huertos poblaciones homogéneas del parásito en toda su extensión.

DINAMICA POBLACIONAL DE *A. FLOCCOSUS* Y *CALES NOACKI*

Las poblaciones de *C. noacki* How son muy abundantes en primavera y sobre todo desde finales de septiembre a finales de diciembre. Su efecto sobre la mosca blanca se hace notar principalmente en otoño, debido a que a partir de septiembre el potencial reproductor de la mosca blanca tiende a disminuir como consecuencia de factores climáticos, y como en esta época abundan mayormente los cales, las poblaciones de mosca blanca descienden drásticamente, siendo controladas por el parásito de tal forma que se puede afir-

mar que los ciclos biológicos de *A. floccosus* Mask y *C. noacki* How son invertidos en cuanto a sus poblaciones, ya que cuando las condiciones ambientales son favorables a la primera, son perjudiciales al segundo y viceversa. Al mismo tiempo, esto hace que las poblaciones del huésped y del parásito se autorregulen, ya que a un incremento de la población de la mosca blanca le sigue un incremento en las de *Cales* y al contrario.

La bajada relativa de la población de *C. noacki* How durante el verano con respecto a la de *A. floccosus* Mask, es debida a que el potencial reproductor del parásito se mantiene constante durante todo el año, y el de la mosca blanca va aumentando conforme va subiendo la temperatura.

En las condiciones valencianas no existe parada invernal en ambos insectos, pero sí un «ralentí» más acusado en la mosca blanca que en *C. noacki* How. Se ha deducido taxativamente que el número de generaciones de mosca blanca es de 5 a 6 según microclimas, siendo de una más para *C. noacki* How.

AMITUS SPINIFER Brethes

Se ha iniciado sueltas de éste insecto útil desde las zonas donde se le encuentra en Alicante hacia otras zonas de la Comunidad Valenciana. En este proceso de dispersión artificial del insecto útil, sólo recordar que debe ser llevado con suma precaución y preferentemente por Organismos competentes en la materia debido a que muchos huertos de la provincia de Alicante que tienen *A. floccosus* también poseen *Dialeurodes citri* y en nuestro intento de llevar al insecto útil desde los huertos alicantinos donde se le encuentran a otros en que no existe, introduzcamos al mismo tiempo la mosca blanca (*Dialeurodes citri*).

A. spinifer, es un insecto de color negro y de mayor talla que *Cales noacki*; no presenta tanta movilidad sobre las hojas como *Cales*, ni posee vuelo sostenido, sino

más bien parece saltar de un lugar a otro de la hoja y no es raro verle en ocasiones agazapado.

Su ciclo biológico aún no lo conocemos en las condiciones naturales de la Comunidad Valenciana, pero a título orientativo describiremos algunos hechos observados hasta el presente. Es posible que inverne en estado ninfal e incluso en días soleados de invierno podría hacer acto de presencia los adultos para realizar puesta, si encuentran estados receptivos al parasitismo de mosca blanca. Los adultos comienzan a hacerse presentes en primavera con poblaciones bajas; durante la primavera y verano crece numéricamente estando a principios de otoño abundante y muy activo en las brotaciones que poseen estados evolutivos muy inmaduros como son larvas de primer estado e inicio del segundo estado, siendo éstos los sitios del árbol que debemos examinar para detectar la presencia de adultos, sobre todo en los meses otoñales.

Es un insecto que busca para parasitar, larvas de mosca blanca de fin del primer estado evolutivo o principios del segundo, estados en el que el parasitoide introduce un huevo de cuyo interior sale una larva que se alimenta en la cavidad general de la mosca blanca, la cual no interrumpe su evolución en cuanto a desarrollo y alimentación, hasta el punto que las larvas de primera o segunda de mosca blanca no presentan ningún síntoma que nos ponga de manifiesto que se encuentran parasitadas, ya que la emisión de melaza y secreción cerea es análoga a aquella de los ejemplares no parasitados. De esta forma la larva de mosca blanca llega a cuarto estado larvario y si está parasitada en lugar de realizar la ninfosis la mosca blanca, en su interior la realiza una larva de *A. spinifer*; en este proceso se observa que la mosca blanca se vuelve de color marrón o negro sucio, por lo que existe una diferencia clara y neta en cuanto a la diferenciación de larvas parasitadas y no parasitadas, en cuanto a esa coloración que presenta los

ejemplares parasitados de los no parasitados, coloración que no hay que confundir con ejemplares de *A. floccosus* que a partir de tercer o cuarto estado larvario presenta una coloración azabache cubriendo a todo el individuo o a la mitad solamente. Este parasitoide sólo se le ha citado parasitando a *A. floccosus* (MOUND y HASEY, 1978).

CONTROL QUIMICO

El control químico de la mosca blanca en nuestro país ha dado en la mayoría de los casos resultados deficientes, debido sobre todo al elevado potencial biótico y al solape entre generaciones, que determina que coexistan todos los estados en cualquier momento. La abundante secreción cérica protege de manera muy eficaz al insecto de los plaguicidas.

La fase más resistente es el cuarto estado larvario, y también el huevo. Se considera como producto más eficiente en la actualidad el butocarboxim, no sólo por su efecto sobre las larvas de 4.^a edad, sino también porque respeta el parásito *C. noacki* How. El buprofezin es un regulador de desarrollo que se está utilizando para controlar la plaga y que también respeta al *C. noacki* How y el *imidacropyl* que controla bien la mosca blanca e incide negativamente sobre *Cales*.

Los tratamientos de verano deben limitarse al máximo. En caso de ser necesario tratar, hay que utilizar productos poco tóxicos para *Cales*. Hay que evitar cualquier tipo de tratamiento en otoño (octubre-noviembre), momento en que se restablece el equilibrio, alcanzándose los máximos de parasitismo. Únicamente los tratamientos con fungicidas para aguado o los de limpieza con detergentes pueden ser recomendados.

En cualquiera de los casos anteriores, no deben realizarse dos aplicaciones con un intervalo inferior a 20 días. La sensibilidad de los adultos de *C. noacki* How a la acción mecánica de los tratamientos es

muy grande y aún con productos inócuos para el parásito, se puede romper su ciclo, comprometiendo el equilibrio. Este peligro es menor cuando se trata con atomizadores o en espolvoreo.

Valoración de plaguicidas por su efecto sobre *A. floccosus* Mask y *C. noacki* How

En los anejos se presenta el cuadro resumen de los resultados obtenidos, en laboratorio, contra diferentes estadios de *A. floccosus* Mask y *C. noacki* Now (Anejo 3).

Desde el punto de vista del control del fitófago habría que utilizar sólo butocarboxim, metidatió n o metomilo, pero éstos dos últimos son muy agresivos contra *C. noacki* How, por lo que sólo es aconsejable el Butocarboxim.

En los últimos años parece que se ha producido algún fenómeno de resistencia al butocarboxim, por lo que se han ensayado nuevos productos: buprofezin, piretroides, el propio butocarboxim con la adición de un producto sinérgico: butóxido de piperonilo.

Se comprueba que el buprofezin es un producto que no afecta a *C. noacki* How y tiene eficacia sobre huevos, larvas de primera y segunda de mosca blanca, pero no sobre terceros, cuartos y estados ninfales. Los piretroides son muy tóxicos para la fauna útil, excepto para *L. testaceipes* (Gresson) parásito de pulgones. El sinérgico butóxido de piperonilo potencia el efecto insecticida de los plaguicidas ensayados pero aumenta la nocividad de los mismos sobre ninfas del insecto útil.

Entre los plaguicidas que causan una reducción poblacional inferior al 60% sobre estados ninfales de *C. noacki* How, caben citar:

Insecticidas: acefato, buprofezin, butocarboxim, diazinón, dimetoato, dioxacarb, endosulfan, etiofencarb, etion, fentió n, fosfamidó n, heptanofos, metamidofos, metiloxidemetó n, pirimicarb.



Fig. 63.—Exuvias de *A. floccosus* Mask que muestran los agujeros de salida de *C. noacki* How.

Insecticidas-acaricidas: clorpirifos, dicofol + tetradifón + clorfenson, vamidotión.

Acaricidas: amitraz, benzoximato, bina-pacryl, bromopropilato, carbofenotión + dicofol, cicloprato, cihexaestan, clorfente-zin, clorobencilato, dicofol, dicofol + tetra-difón, fenbutestan, flubenzimina, propargi-ta, tetradifón, triciclestan.

Acaricida-fungicida: azufre micronizado.

Fungicidas: captafol, clortalonil, fenco-nazol, mancoceb, metirán, nuarimol, per-manganato potásico, propiconazol, quino-metionato, tiram.

Herbicidas: atrazina, bromacilo, butil-fluazifop, glifosato.

Varios: detergente.

CONTROL INTEGRADO

Epocas críticas.—Se realizarán contro-les en todas las especies de cítricos. Aun-

que desde la brotación de primavera hasta la de otoño existe con cierta abundancia, la época que va desde final de la primera y el principio de la segunda brotación pre-senta gran interés, ya que un desequilibrio plaga-cales en este momento, significa la necesidad de tratar químicamente.

Muestreo

a) Se contará el número de brotes ata-cados que hay en un círculo de 28 cm de radio; la orientación será al azar.

b) Determinación del número de hue-vos por dm^2 .

c) Paralelo al del campo y sólo en momentos clave, se realiza uno en labo-ratorio para determinar la tasa de parasi-tismo activo. Este índice se determina utilizando la técnica del transparentado (uso de xileno o uso de xileno + cloralfe-nol).

Umbral indicativo

- a) No se ha fijado.
- b) 200-300 huevos/dm².
- c) No se ha fijado.

Enemigos naturales.—Aunque existen numerosos depredadores, sólo presenta gran interés el himenóptero *C. noacki* How.

Estrategia de lucha

a) Eliminación de chupones mediante la poda.

b) Detectada la presencia de mosca blanca, comprobar si existe *C. noacki* How. En caso contrario, iniciar suelta de cales durante 2-3 semanas consecutivas, repartiendo ramas con mosca blanca parasitada por el suelo o en las lindes del huerto. Tres puntos de suelta por hectárea.

c) Cuando se practique la poda, no quemar inmediatamente las ramas procedentes de ésta. Formar montones con los restos y proceder a su quema pasados 15-20 días, con objeto de dejar salir los adultos de cales.

d) Si a partir de mayo y en la brotación de primavera se observaran numerosos adultos de mosca blanca con puestas y primeros estados larvarios. Se puede efectuar una atomización ligera a los brotes con butocarboxim o buprofezin, por ser productos que respetan al *C. noacki* How y controlan al mismo tiempo a la mosca blanca.

e) Si por no haber tenido en cuenta los puntos anteriores, o por haber realizado otro tratamiento contra otra plaga que ha incidido sobre *C. noacki* How, y se alcanza una densidad de puesta entre 200 y 300 huevos/dm² es que existe una gran densidad poblacional de mosca blanca y será

necesario efectuar un tratamiento total y en profundidad con butocarboxim. Normalmente, esta densidad de puesta se suele alcanzar en Valencia a finales de julio-principios de agosto.

f) Si se observa que en septiembre, los árboles tienen mucha suciedad y melaza, por causa de la mosca blanca, no se debe efectuar tratamiento alguno con plaguicida. En este caso, desde mediados de octubre o antes de efectuar la recolección (según variedades) se lavarán los árboles con detergente al 1 %, o permanganato potásico al 1% de una solución del 10% para limpiarlos de toda suciedad.

Productos utilizados.—Los únicos productos utilizados en la actualidad son butocarboxim, ya que su eficacia se ve acompañada de una baja toxicidad sobre formas ninfales de *C. noacki* How, hoy se están buscando materias activas diferentes, una vez demostrada su toxicidad sobre *E. stipulatus* (A-H), depredador de *P. citri* (Mc Gregor), así por ejemplo, el buprofezin parece respetar las poblaciones del fitoseido, el buprofezin que respeta a Cales y el imidacropyl que incide negativamente sobre Cales.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: butocarboxim y buprofezin (en brotación de primavera).

Hay que tener en cuenta que el buprofezin produce una importante mortalidad sobre los primeros estados de desarrollo de *A. floccosus* Mask a las dosis recomendadas para su empleo en campo, aunque su efecto no es muy elevado frente a terceros y cuartos estados larvarios y el estado ninfal.

FAMILIA APHIDIDAE

CONTROL BIOLÓGICO

El principal orden que comprende especies capaces de efectuar un control de áfidos es el de Himenópteros, y especialmente el parásito *Lysiphlebus testaceipes* (Gresson). En 1976 fue introducido en España. A partir de 1982 empieza a encontrarse el parásito de forma natural en el campo atacando a gran número de especies de pulgones. Ejerce un control excelente sobre *T. aurantii* (B de F) y *A. gossypii* Glover. Además del beneficio directo, puede ser de gran interés esta introducción al reducir las poblaciones de *A. gossypii* Glover.

En el orden Coleoptera como especies de interés destacan sobre todo *Adalia bipunctata* L. y *Scymnus* sp., las larvas de este último desarrolla dorsalmente una serie de filamentos blancos que se forman a partir de un gran número de puntos de emisión, que le da un aspecto característico.

En el orden Neuroptera destacan con preferencia las distintas especies de crisópidos, entre los que desempeñan un papel importante en el control de pulgones las especies *Chrysoperla carnea* Stephens y *Chrysopa septempunctata* Westmael que son fáciles de ver en sus diferentes fases evolutivas entre las poblaciones de pulgones.

En el orden Diptera por su frecuencia entre las colonias de pulgones, al menos en cítricos destaca la especie *Aphidoletes aphidimyza* Rondani.

A veces nos encontramos pulgones parasitados por el hongo entomófago *Entomophthora afidis* Offman, si bien su grado de control es muy reducido.

Siendo abundante los agentes bióticos que inciden sobre la dinámica poblacional de los pulgones, no suelen en la mayor parte de los casos efectuar un control satisfactorio de los mismos, bien porque los áfidos proliferan mucho o porque los agentes bióticos indicados aparecen muy tarde, cuando las poblaciones de pulgones ya se han disparado y entonces sus eficacias quedan reducidas a cero o son anecdóticas.

CONTROL QUÍMICO

Los tratamientos más eficaces son los realizados precozmente, antes de que la población alcance niveles elevados. La peligrosidad del ataque depende mucho de las condiciones ambientales, y es difícil fijar una época de tratamiento.

Los plaguicidas que se emplean deben respetar en lo posible los numerosos enemigos naturales.

En una invasión inicial de pulgones, que es el momento más adecuado para su con-

trol, éstos se deben tratar con productos de contacto como malatión, diazinón, pirimicarb (translaminar), acefato, piretroides...

Cuando las hojas están ya enrolladas hay que recurrir a productos sistémicos como metiloxidemetón, dimetoato, etiofencarb, mevinfos y tiometón. La mayoría de ellos, suelen respetar los enemigos naturales.

Se recomienda que el tratamiento en vegetación contra pulgones no coincida con la floración.

La abundancia de una y otras especies puede variar mucho según los años. Esto es importante ya que los aficidas no son igualmente eficaces sobre todas las especies. *A. citricola* Patch se combate bien con demetón, dimetoato, etiofencarb y pirimicarb, entre otros. Algunos años se producen ataques intensos de *M. persicae* (Sulzer), que debe tratarse con pirimicarb o etiofencarb. En otras ocasiones, las invasiones primaverales son debidas a *A. gossypii* Glover.

En la primera mitad de los años 80 hubo ataques intensos de *M. persicae* (Sulzer), posteriormente, en 1986, ha aumentado la importancia de *A. gossypii* Glover, reduciéndose mucho *T. aurantii* (B de F) ya que había sido desplazada por *A. spiraeola* tras la introducción de esta especie.

El problema de *A. gossypii* Glover ha ido en aumento desde años anteriores y es especialmente grave sobre todo en Clementino fino y Clemenules por sus brotaciones tiernas, que se reinfestan rápidamente por la abundancia de alados. Ello hace que sean necesarios 2 ó 3 tratamientos. En Nável y Oroval, la brotación se endurece más aprisa con lo que sólo es necesario un tratamiento.

Los pulgones por ser partenogenéticos, presentan la particularidad de poder acomodarse con gran facilidad a la presión que puede ejercer sobre la colonia un determinado aficida, ya que la hembra so-

metida a esta presión lleva en su seno los caracteres de su descendencia directa (hijos), y aún los hijos de éstos, cuyos genes pueden variar, reforzando su grado de resistencia.

La aplicación continuada del mismo aficida, no sólo no lograría controlar una determinada población de pulgones, sino que incrementaría su número. El uso de aficidas a dosis bajas, menores de las recomendadas, lo único que consigue es acortar estos fenómenos de resistencia.

Teniendo ajustada la dosis de tratamiento, conviene además espaciar al máximo las aplicaciones aficidas, reducir en lo posible la superficie tratada y utilizar productos de escasa persistencia. Para evitar la aparición de posibles resistencias es fundamental establecer una rotación de los distintos productos aficidas para conseguir espaciar el uso reiterado de un determinado aficida.

Solamente habría que pensar en tratamientos aficidas, en mandarino, especialmente clementino y a poder ser haciéndolo coincidir con el tratamiento contra cochinillas.

Antes de programar un tratamiento contra esta plaga hay que conocer las dis-

Fig. 64.—Adulto de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson).



tintas especies presentes en las plantaciones y su importancia relativa, para así decidírnos por un determinado aficida.

Valoración de plaguicidas por su efecto contra *Lysiphlebus testaceipes* (Gresson)

Según trabajos consultados al respecto, no se ha encontrado ningún plaguicida que sea tóxico o nocivo sobre el himenóptero, según la escala establecida por la OILB. La gran mayoría de los plaguicidas se pueden utilizar sin ocasionar graves daños a este parasitoide, únicamente son agresivos triclorfón, naled, malatión, fenitoato, aceite de invierno, clorpirifos y diazinón (Anejo 11).

Del estudio realizado, se llega a las siguientes conclusiones:

- Los acaricidas y productos varios ensayados son inocuos para el insecto útil objeto de estudio.

- Los piretroides, bien se comporten sólo como insecticidas o como insecticidas-acaricidas, son inocuos sobre *L. testaceipes* (Gresson), contrastando con el efecto que tienen estos productos sobre otros himenópteros endoparásitos.

- Dentro de los grupos de productos pertenecientes a los insecticidas o insecticidas con propiedades acaricidas, existen algunos que son nocivos para el insecto útil, y por ello, hay que hacer una elección adecuada de los mismos si se quiere compatibilizar la lucha biológica y la lucha química.

- Los aficidas utilizados no inciden nocivamente en el insecto útil, por lo que se puede compatibilizar la lucha química con aquellos productos específicos de áfidos.

CONTROL INTEGRADO

Epocas críticas.—Solamente se realizarán los controles sobre las distintas varie-

dades de mandarinos, plantones e injertadas. Presentan gran interés las brotaciones de primavera-otoño, desde la aparición de botones florales hasta la caída de estilos y desde el inicio al final de la brotación de otoño. Tienen mayor importancia las brotaciones de primavera.

Muestreo.—Se realizará semanalmente durante las brotaciones primavera-otoño, en clementino, contando el número de brotes atacados que hay en un círculo de 28 cm de radio. La orientación de la observación será al azar.

Otro tipo de muestreo toma como valores, durante las épocas en que se producen los ataques, el 10% de los árboles de la finca, y en cada árbol sobre un cuadro de 0,25 m², se observan los brotes atacados y no atacados semanalmente.

Umbral indicativo.—Para el primer tipo de muestreo, se considera el 5% de brotes atacados para todas las especies de áfidos.

En el segundo, se recomienda tratar en los casos que haya un 25% de brotes contaminados para *T. aurantii* (B de F); o cuando existe un 10% de brotes atacados en naranjos y un 5% en clementinos para *A. citricola* Patch y *M. persicae* (Sulzer).

Enemigos naturales

Parásitos: Aphidius matricariae Haliday.

Aphidius ervi Haliday.

Praon volucre (Haliday).

Trioxis angelicae (Haliday).

Lysiphlebus testaceipes (Gresson).

Depredadores: Varios coccinélidos y neurópteros, y el díptero *Aphidoletes aphidimyza* (Rond).

Hay que destacar, la presencia de *L. testaceipes* (Gresson) de reciente aparición e introducción con buena eficacia sobre *T. aurantii* (B de F) y la presencia de varios hiperparásitos.

Estrategia de lucha.—Vigilar especialmente los ataques en clementinos, injerta-



Fig. 65.—Colonia de pulgones:

a) parasitadas por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson).

b) parasitada por el hongo *Entomophthora aphidis* Offman (*Erynina neoaphidis* Offman).





Fig. 66.—Larva de *A. aphidimyza* Rondani, alimentándose en un pulgón áptero.



Fig. 67.—Pulgón parasitado por *Praon* sp.

Cuadro 8.—ACCION SOBRE *MYZUS PERSICAE*, *A. GOSSYPHII* Y ABEJAS

Nombre común	Sistémico	Buena acción sobre		Poco tóxico para abejas
		<i>Myzus persicae</i>	<i>A. gossypii</i>	
Dimetoato	X			
Etiofencarb	X	X		X
Metiloxidemetón	X			
Tiometon	X			X
Pirimicarb		X		X
Fluvalinato		X	X	X
Carbosulfan		X	X	

das y plantones, aunque ocasionalmente puede ocasionar daños en las distintas variedades de naranjos.

Hay que tener en cuenta la fauna auxiliar. Tratar si fuera necesario y si es posible en el estado de botón blanco con objeto de perjudicar lo menos posible a las abejas. Utilizar volúmenes de caldo bajos, no es preciso mojar la madera, sólo las brotaciones.

Las poblaciones de pulgones en cítricos comienzan a desarrollarse e incrementarse a partir de las hembras aladas procedentes de los hospedantes invernales, por ese motivo se justifica la importancia de detectar la aparición de estos alados, por medio de trampas amarillas de agua situadas en el suelo o a una cierta altura. Se muestran más idóneas las trampas situadas en el suelo, por ser más tempranas en la detección de alados, así como que el índice de capturas es superior a las situadas en alto. No obstante, la densidad de población que alcanzarán los pulgones posteriormente en los cítricos, depende más del momento en que empiezan a invadirse los brotes tiernos y

de los factores climáticos que se den a partir de ese momento, que del número de alados que comienzan la colonización.

Productos utilizados.—Etiofencarb, pirimicarb, metiloxidemetón, tiometón. Se recomiendan los dos primeros por su menor toxicidad sobre la fauna útil y por controlar bien *M. persicae* (Sulzer). En el cuadro 8 se ve la acción de ciertos aficidas sobre *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*. y toxicidad para abejas.

Se han constatado en España la existencia de razas de *A. gossypii* Glover resistentes a pirimicarb y metiloxidemetón.

M. persicae (Sulzer) es conocido por la facilidad que tiene a la adquisición de resistencia a los insecticidas.

Según el SPV, si el ataque de pulgón coincide con uno de mosca blanca, sustituir el aficida por butocarboxim al 0,2% con un gasto de 150 a 200 l/hanegada en pulverización dirigida a los brotes o en atomización, utilizando 100 cc de butocarboxim por atomizador y hanegada. (1 ha = 12 hanegadas).

COCCIDOS

CONTROL BIOLOGICO

Aunque existen varios hongos como *Verticillium lecanii* que pueden tener cierto interés en climas húmedos, son los entomófagos los que mayor incidencia tienen en la regulación de sus poblaciones.

Entre los entomófagos *depredadores* destaca la familia de los Coccinélidos, con especies que han sido o son utilizadas en su control, tales como *Rodolia cardinalis* Muls, introducida en nuestro país en la primera mitad de este siglo, que es muy eficaz y la mejor solución en el control de *I. purchasi* Mask; *Criptolaemus montrouzieri* Muls que sólo se ha aclimatado en algunas zonas del litoral, pero que mediante sueltas estacionales controla *P. citri* Risso; *Lindorus lophanthae* es otro coccinélido importado y hoy muy extendido, frecuente sobre algunos diaspididos como *A. nerii* Bouché o incluso *A. aurantii* Mask; o como *Chilocorus bipustulatus* L y *Exochomus quadripustulatus*, especies indígenas pero muy extendidas y activos depredadores de lecanidos y diaspididos.

Otros depredadores de menor importancia, los encontramos por ejemplo entre Lepidópteros *Eublemma scitula* (Ramb) que es un noctuido que se alimenta de los huevos de lecanidos.

Los *parásitos* presentan aún mayor in-

terés y entre ellos destacan varias especies de microhimenópteros.

Entre los parásitos de los diaspididos destacan los géneros *Aphytis* y *Encarsia* (= *Prospaltella*), pertenecientes a la familia de los afelínidos. Los de lecanidos y pseudocóccidos pertenecen a la familia de los encírtidos, destacando los géneros *Anagyrus*, *Leptomastidea*, *Leptomastix* y *Metaphycus*.

El género *Aphytis* tiene gran interés económico ya que varias de sus especies, son capaces de regular las poblaciones de algunos diaspididos perjudiciales a los cítricos. Son ectoparásitos y realizan la puesta en huéspedes que tienen libre el cuerpo debajo del escudo, generalmente en larvas de segunda edad, hembras y prepupas de machos. Tienen ciertas cualidades que los hacen ser muy eficaces en las regulaciones de poblaciones de diaspididos:

a) Tienen gran capacidad de búsqueda del huésped, por lo que se adaptan a bajas densidades poblacionales del mismo.

b) Ciclo biológico más corto que el del huésped.

c) Tasa de parasitismo no muy alta, aunque en muchos casos como ocurre con *A. melinus* De Bach, hay una buena cantidad de cochinillas muertas por picaduras

Cuadro 9.—PARASITOS MAS IMPORTANTES DE COCCIDOS EN ESPAÑA

Entomófago	Huéspedes	Observaciones
<i>Aphitis chilensis</i>	<i>A. nerii</i>	Autóc. BC
<i>A. chrysomphali</i>	<i>C. dictyospermi</i> <i>A. aurantii</i>	Autóc. BC
<i>A. hispanicus</i>	<i>P. pergandei</i>	Autóc. CP
<i>A. lepidosaphes</i>	<i>L. beckii</i>	Import. CP
<i>A. melinus</i>	<i>A. aurantii</i> <i>C. dictyospermi</i> <i>A. nerii</i>	Import. BC
<i>Encarsia inquirenda</i>	<i>P. pergandei</i>	Autóc. CP
<i>Encarsia elongata</i>	<i>L. gloverii</i>	Import. BC
<i>Anagyrus pseudococci</i>	<i>P. citri</i>	Autóc. CP
<i>Leptomastidea abnormis</i>	<i>P. citri</i>	Autóc. CP
<i>Leptomastix dactylopii</i>	<i>P. citri</i>	Import. BC Mala aclimatación
<i>Metaphycus lounsburyi</i>	<i>S. oleae</i>	Autóc. BC
<i>M. helvolus</i>	<i>S. oleae</i>	Import. BC
<i>M. flavus</i>	Varios Lecánidos	Autóc. CP
<i>Scutellista cyanea</i>	Varios Lecánidos	Autóc. CP

Observaciones:

Autóc. = Autóctono.

Import. = Importado.

BC = Buen control.

CP = Control parcial.

que los adultos realizan sobre ellas para alimentarse (picaduras nutricionales).

d) Tienen pocos enemigos naturales.

Por otra parte, muchos de ellos poseen un inconveniente y es que su eficacia se ve muy afectada por temperaturas altas y humedades relativas bajas, disminuyendo su acción en verano y siendo importante en primavera y otoño, como ocurre con *A. chrysomphali* (Mercet) sobre el piojo rojo de California.

El género *Encarsia* o *Prospaltella*, comprende endoparásitos de diaspíridos que en algunos casos complementan la acción del género anterior.

Dentro de los encírtidos destacan los géneros *Anagyrus*, *Leptomastidea* y *Leptomastix*, como endoparásitos de varios pseudocóccidos y el género *Metaphycus* de lecánidos (cuadro 9).

CONTROL QUIMICO

Los cóccidos son, indiscutiblemente, los insectos que más inconvenientes presentan para su control, pues aunque existan muchos insectos útiles que les controlan, en la mayor parte de los casos no tenemos más remedio que acudir a los plaguicidas para obtener un fruto de calidad que responda a las exigencias del comercio.

Pero no es menos cierto, que no debemos utilizar los plaguicidas de una forma anárquica y desordenada, pues cuando utilicemos estos productos debemos tener en cuenta algunos principios de controles de insectos, como:

1) La correcta aplicación de los plaguicidas, utilizando éstos cuando realmente el fitófago se encuentra en la plantación y no con carácter preventivo que no conduce a nada.

2) Identificación correcta del cóccido que causa perjuicio: datos biológicos, comportamiento, ecología, enemigos naturales, momentos más adecuados de tratamientos, etc.

3) Determinar cual es el momento más adecuado de control del cóccido, en el área en que se ubican los huertos de cítricos, pues al coexistir todas sus fases evolutivas, puede dar lugar a que nuestra actuación no de los resultados esperados.

4) Se debe tener en cuenta desde el punto de vista económico, que un buen control se debe basar tanto en los resultados inmediatos como en los efectos a largo plazo. Se deben evitar las prácticas de control que impliquen dificultades futuras, aún cuando produzcan enseguida resultados excelentes.

Dada la morfología, el tipo de aparato bucal que tienen y a veces los sitios donde se ubican, hace que los plaguicidas que se aplican sobre ellos no sean eficaces.

La eficacia de los productos en el control de cóccidos está condicionada aparte de otros factores a:

- El ciclo biológico de los mismos.
- La ubicación en el sustrato en el que viven.
- La naturaleza del producto.

Hay en España una gran tradición en el empleo de los aceites en cítricos, y por otra parte, se han consolidado internacionalmente como uno de los productos eficaces para el control de ácaros y cochinillas en los cítricos, de modo que han llegado a ser uno de los productos más ampliamente utilizados en citricultura en el mundo.

Ofrecen ventajas notables como plaguicidas. En más de 50 años no han surgido casos de resistencia de plagas a los aceites. Son muy seguros para aplicadores y consumidores y no dejan residuos tóxicos para el hombre y los animales o pájaros. Tienen una gran selectividad para las plagas y un gran respeto para predadores y parasitoides, pues aún en el caso de afectarles,

sus poblaciones se recuperan rápidamente, de modo que los hace muy apropiados para la lucha integrada.

CONTROL INTEGRADO

FAMILIA DIASPIDIDAE

Sin lugar a duda estas cochinillas son las que presentan más dificultades para su control, pues se suelen encontrar por todas las partes del árbol, haciendo resaltar dos aspectos, uno que se fijan relativamente pronto sobre el órgano que afecta, donde completa su ciclo y otro su gran dependencia con el fruto al ubicarse en general bajo el cáliz. Por lo tanto, estas circunstancias de ubicación de estos cóccidos en lugares protegidos puede hacer ineficaz todo programa de lucha química, biológica o integrada y cada actuación que hagamos sea del tipo que sea, debe ir muy sincronizada con la biología del insecto e incluso con la fenología de la planta: cuando utilicemos lucha biológica deben existir estados apetecidos por parasitoides y depredadores y si es lucha química estados sensibles y fácilmente alcanzables por los caldos que se aplican.

Esta preferencia que tienen estos cóccidos por instalarse bajo el cáliz va a ser el motivo para determinar el momento de aplicación más adecuado, según variedades de cítricos, dependiendo de la mayor o menor rapidez con que el cáliz se cierra sobre el fruto, según su estado fenológico, pues es difícil obtener buena eficacia de los fitofármacos cuando el cáliz se ha cerrado sobre el fruto y las cochinillas se han instalado bajo los mismos, debido a que los productos que se aplican no llegan a mojarlas.

Ello presenta el inconveniente que si existe un intenso ataque de diaspino y no hemos efectuado un control en su momento adecuado en primera generación, nos vemos obligados en las sucesivas generaciones a efectuar controles químicos



Fig. 68.—*Encarsia citrina* (Craw) (*Aspidiotiphagus citrinus* Crow).

para obtener frutos limpios de cochinillas en sus partes más externas, para que no encuentren impedimento en el proceso de comercialización.

Existen algunas cochinillas en esta familia como *L. beckii* Newn, *I. gloverii* (Pack) y *P. pergandei* Comst, que tienen unas preferencias muy marcadas por ubicarse en las zonas internas de los árboles. Ello hace que a veces la eficacia de los tratamientos quedan muy disminuidos como consecuencia de la no mojabilidad de las zonas donde se ubican las cochinillas y para conseguir buena cobertura de líquido habrá de adecuar las podas a las máquinas que se van a utilizar en los tratamientos, con el fin que los líquidos penetren y consigan los objetivos deseados.

ASPIDIOTUS NERII Bouché

Controles.—Únicamente sobre limoneros.

Muestreo.

a) Dirigido a la localización y delimitación de focos.

b) En épocas de intervención, se estudia su ciclo biológico para determinar el

momento de tratamiento, que será en el momento en que se alcancen el máximo de larvas sensibles.

Umbral indicativo.—No está fijado.

Enemigos naturales.—Posee numerosos enemigos naturales, ya sean depredadores o parasitoides: *Aphytis chilensis* How, *A. melinus* De Bach, *Aspidiotiphagus citrinus* How.

Se le suele encontrar parasitado principalmente por *A. citrinus* How.

La eficacia de estos enemigos naturales es dudosa. Como parásito más importante se cita *A. melinus* De Bach.

A. chilensis How es un ectoparásito de este fitófago, con buena eficacia en zonas poco calurosas y poco secas y que puede convivir con *A. melinus* De Bach que se comporta mejor en épocas calurosas y secas.

Estrategia de lucha.—Suele haber tres máximos de formas sensibles (primer estado larvario), que alcanzan hasta el 90% de las formas presentes. Los dos primeros muy cercanos, mayo y junio, y el tercero en octubre.

En primavera, tratar antes de que las hembras se protejan en el interior del cáliz

o sea en la época de fruto recién cuajado. Este tratamiento coincide con el último que se realiza contra el prays en floración, con lo que se pueden combatir ambas plagas simultáneamente. Con este tratamiento suele ser suficiente para que los frutos de la cosecha del año queden libres del cóccido.

El SPV aconseja que hay que evitar en lo posible el tratamiento de la segunda generación.

Es aconsejable intervenir en el máximo de larvas de 1.^a generación y antes de cerrar el cáliz y fruto. En limonero se debe hacer coincidir con tratamiento contra *Prays citri* Mill. Además también se recomienda soltar *A. melinus* De Bach para restablecer rápidamente el equilibrio biológico, o mejorar la acción biológica, en especial si se trata de zonas secas y cálidas.

Productos utilizados.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales, son: clorpirifos, metidatión, metilpirimifos, ometoato y quinalfos.

CHRYSOMPHALUS DICTYOSPERMI Morgan

Es un fitófago que en la actualidad se encuentra controlado por sus enemigos naturales ya sean depredadores o parasitoides, por lo cual no se suelen efectuar tratamientos con plaguicidas para su control.

Parece ser que el clima es un factor limitante, en invierno por el frío, y en verano porque el calor y sequedad afectan a las larvas neonatas de la segunda generación. Es una especie muy sensible a los insecticidas y a pesar de ser endémico en nuestros campos es fácil de destruir. Además tiene varios enemigos naturales, sobre todo himenópteros del género *aphytis* y coccinélidos.

Este fitófago puede ser controlado mediante la lucha biológica con la suelta de

A. melinus De Bach, que mejora sensiblemente el control de los autóctonos.

PARLATORIA PERGANDEI Comst

Controles.—Se realizarán los controles sobre todas las especies de cítricos, en plantaciones que tengan más de 10 años.

Muestreo

a) Dirigido a la localización y delimitación de focos, antes de marzo.

b) En épocas de intervención se estudia su ciclo biológico para determinar el momento de tratamiento que será cuando se alcancen el máximo de larvas sensibles: mayo-junio y del 15 de agosto a final de septiembre, fijándose en este período principalmente sobre frutos.

Umbral indicativo.—No está fijado.

Enemigos naturales.—Destacan *Prospaltella inquirenda* Silver y *Aphytis hispanicus* (Mercet), que no son muy efectivos para el control de este fitófago, por lo que en muchas ocasiones requiere de una intervención química.

Posee una gran cantidad de parásitos y depredadores, los cuales no efectúan un control adecuado, pues en los muestreos realizados durante un año, no se ha encontrado un parasitismo medio anual superior al 10%, por lo que en los huertos intensamente atacados hay que efectuar tratamientos químicos en las épocas más idóneas.

Estrategia de lucha.—En la actualidad puede ser que sea el diaspino más importante de nuestros cítricos. Hay que tratar en las fases sensibles, correspondiente al máximo de larvas móviles. En una zona media corresponde a primeros de junio y agosto-septiembre, donde se alcanza el 70% de formas sensibles. Se aconseja mojar bien todo el árbol, incluso las ramas y el tronco.

En junio tratar hasta el momento en que el cáliz se une al fruto, empleando metidatión y metilazinfos.

Hay que hacer una distinción según sea el nivel de la población del fitófago:

a) En poblaciones altas, intervenir en el máximo de larvas de la 1.^a generación y antes de que el cáliz cierre con el fruto para evitar contaminarlo.

b) En poblaciones bajas, intervenir en 2.^a generación (fin de agosto) con aceite.

Según el SPV, en todos los casos se recomienda la lucha contra la 1.^a generación. Sólo se debe utilizar metidación, si el problema es grave. El tratamiento en 2.^a generación, en general no es aconsejable y solamente se justifica si en ese momento los diáspinos constituyen plaga. Hay que evitar los tratamientos de verano ya que los momentos adecuados para luchar contra *P. pergandei* Comst son, la 1.^a generación (junio) o en caso de fuerte ataque la 2.^a generación (septiembre).

En general, para todos los diáspinos, el control químico mejora cuando a las materias que se usan se le añade nufilm y se aplican en los momentos más sensibles de los fitófagos que se deseen controlar.

Productos utilizados.—Los productos que deben utilizarse para el control de *P. pergandei* Comst son: aceite mineral (2.^a generación), metilazinfos, metidación, ometoato y mecarbam (1.^a generación).

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: aceite mineral (generación de verano), clorfenvinfos, clorpirifos, mecarbam, metilazinfos, metidación, metilpirimifos, ometoato y quinalfos.

LEPIDOSAPHES BECKII Newm

Controles.—Se realizarán sobre todas las especies de cítricos, en plantaciones que tengan más de 10 años.

Muestreo.

a) Dirigido a la localización y delimitación de focos, antes de marzo.

b) En épocas de intervención se estudia su ciclo biológico, para determinar

momento de tratamiento que será en el momento en que se alcancen el máximo de larvas sensibles: mayo-junio, y del 15 de agosto a final de septiembre, fijándose en este período principalmente sobre frutos.

Umbral indicativo.—No está fijado.

Enemigos naturales.—Tiene una gran cantidad de parásitos y predadores, los cuales no efectúan un control adecuado, por lo que en los huertos intensamente atacados hay que efectuar tratamientos químicos en las épocas más idóneas.

Entre los enemigos naturales más importantes que lo controlan pero no satisfactoriamente podemos citar *Aphytis lepidosaphes* Camper y *Aspidiotiphagus citrinus* How.

Estrategia de lucha.—Para su control se recomienda tratarlo en las épocas en que se producen máximos de formas sensibles, es decir, larvas, que son en mayo-junio, con diversos fosforados, y en agosto-septiembre, con aceite mineral complementando si se desea con fosforados. Se aconseja mojar bien todo el árbol, incluso las ramas y el tronco.

El tratamiento primaveral tiene la ventaja de que la población es más uniforme y de que se evitan los daños al fruto.

El tratamiento estival tiene la ventaja de su polivalencia ya que controla simultáneamente otras plagas como caparreta.

En primavera se debe tratar hasta el momento en que el cáliz se une al fruto, con metidación y metilazinfos.

En los dos períodos de tratamiento, en la zona de Valencia, se alcanzan valores superiores al 75% de formas sensibles, que son: larvas y ninfas hembras y machos.

Teniendo en cuenta el % de frutos atacados, el mejor momento de intervención es en agosto-septiembre. Teniendo en cuenta el nivel poblacional, el mejor momento de intervención es en mayo-junio.



Fig. 69.—*L. beckii* Newman con huevos de *Aphytis* sp.

Fig. 70.—Ninfa de *Aphytis* sp.



Las épocas susceptibles para el tratamiento son, hacia finales de mayo y sobre la segunda quincena de agosto, siendo la más adecuada y de mayor efectividad la de mayo por la mayor homogeneidad en la población. Si bien es cierto, que con el tratamiento de 2.^a generación se obtiene mayor % de frutos sanos.

En poblaciones altas, intervenir en el máximo de larvas de la 1.^a generación y antes de que el cáliz cierre con el fruto para evitar contaminarlo.

En poblaciones bajas, intervenir en 2.^a generación (fin de agosto), con aceite.

Según el SPV, sólo se debe utilizar metidación si el problema es grave.

Productos utilizados.—Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: aceite mineral (generación de verano), malatión, mecarbam, metidación, metilpirimifos y quinalfos.

La valoración de los plaguicidas es diferente, según estudiemos el porcentaje de frutos atacados o los niveles poblacionales de plaga que quedan tras el tratamiento.

a) Si consideramos el efecto sobre el porcentaje de frutos atacados, los mejores productos son metidación, mecarbam, malatión, paratión, metilpirimifos y aceite mineral.

b) En cuanto a la densidad poblacional han destacado metidación, mecarbam, malatión y diazinón.

c) El mejor comportamiento del aceite en la protección de frutos que rebajando el nivel poblacional, puede explicarse por su forma de actuación. La eficacia sobre larvas y ninfas es superior a la de formas resistentes (todo tipo de hembras). Las primeras son las que pasan al fruto y las segundas contribuyen a mantener los niveles poblacionales.

d) La mezcla del aceite con los fosforados, contribuye a mejorar la eficacia de los mismos. Por una parte, alargan la per-

sistencia de los fosforados, y por otra, ayudan a una mejor penetración a través del escudo protector del insecto, sin olvidar el buen efecto que ejerce el aceite como mojante.

e) El resultado de metilpirimifos sobre el nivel poblacional, cabe explicarlo por su menor eficacia sobre formas adultas. Para obtener con él resultados ampliamente satisfactorios hay que precisar cuidadosamente el momento de intervención y a ser posible aplicarlo con aceite.

f) La eficacia de metilazinfos con aceite se considera insuficiente, a pesar de ser un tratamiento recomendado en California.

INSULASPIIS GLOVERII (Pack)

En la actualidad no presenta problemas ya que se obtiene un buen control de sus poblaciones por sueltas del parasitoide *Prospaltella elongata* Dozier. En caso de ser necesario control químico se utilizarían los productos recomendados para *L. beckii* Newm.

En la actualidad no es necesario el uso de plaguicidas para su control.

FAMILIA COCCIDAE O LECANIDAE

Sobre este conjunto de insectos el comportamiento de los plaguicidas es distinto al de los diaspídidos, pues su morfología y hábitos alimenticios son diferentes.

Aunque las larvas neonatas se refugian bajo el cáliz en muchas especies, no prosperan en las mencionadas zonas, debido a que en su crecimiento se van haciendo más o menos esféricas y abultadas. Por ello resulta que son especies más vulnerables a los plaguicidas porque podemos aplicar el plaguicida más fácilmente sobre fitógalo que se colocan sobre hojas y maderas, y que poseen una fase migratoria desde las hojas a las maderas cuando alcanzaban el tercer estado larvario.

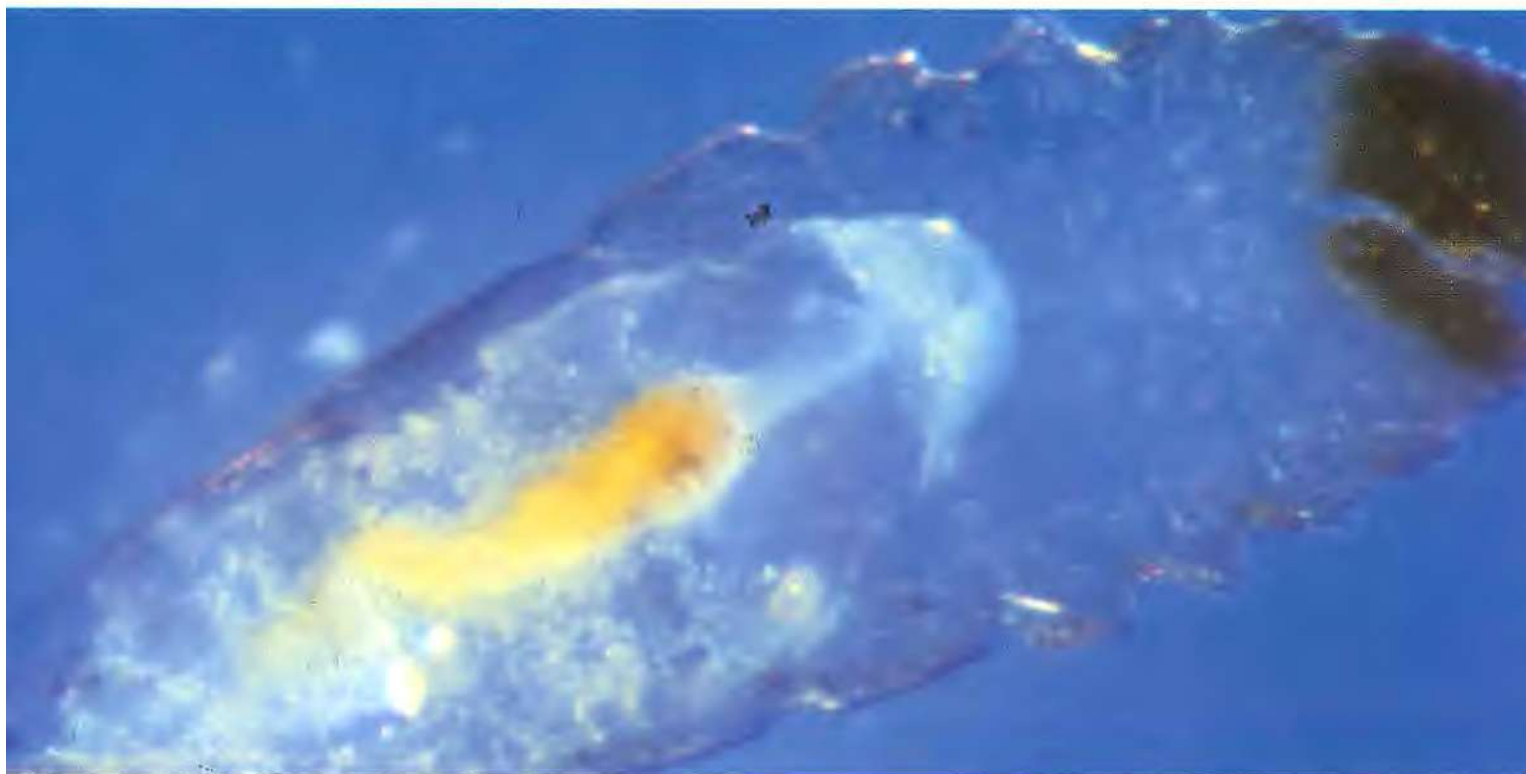


Fig. 71.—*I. gloverii* (Packard) parasitada por *Encarsia* (*Prospaltella*) *elongata* Dozier.

A partir del 2.º estado larvario, e incluso en el 1.º en algunas especies, hay una emisión abundante de cera que cubre todo el tegumento cuticular, haciéndose muy gruesa esta capa cuando la cochinilla se fija en las ramas, suponiendo un gran inconveniente a la penetración de los plaguicidas y haciendo que los insectos muestren una gran resistencia a los productos fitosanitarios. Por lo tanto estos cóccidos son fácilmente controlables mientras que aún son móviles y no se han fijado.

Esta resistencia que los Lecaninos presentan a los plaguicidas será variable según la capacidad que tenga la especie en la emisión de cera.

SAISSETIA OLEAE Bern

Controles.—Se realizarán sobre todas las especies de cítricos. Tiene importancia según años.

Muestreo.—Las unidades de muestreo



Fig. 72.—*I. gloverii* (Packard) en el que se aprecia el agujero de salida de *E. elongata* Dozier.

son las hojas y la porción de rama que hay entre 2 entrenudos:

a) Dirigido al control de adultos en que la muestra se toma de cualquiera de las 3 últimas brotaciones, durante todo el año.

b) Dirigido al control de larvas, en el que la muestra se toma de la última brotación: en los meses de febrero, abril y mitad de julio-agosto.

Por cada árbol en observación se tomarán al azar tres brotes por cada orientación y se contarán las larvas fijadas en la madera y hoja comprendida entre dos entrenudos consecutivos de la última brotación completamente desarrollada. La porción de los entrenudos a observar dentro del brote se elegirá al azar.

Umbral indicativo

a) 1 hembra por cada unidad de muestreo.

b) 3 larvas por cada unidad de muestreo.

Enemigos naturales.—Posee una gran cantidad de enemigos naturales, si bien a veces no llegan a controlar satisfactoriamente las poblaciones naturales, pudiéndose citar entre los más eficaces parasitoides de *S. oleae* Bern a *Metaphycus helvolus* Comp.

Entre sus enemigos naturales destacan:

a) *Parásitos*: *M. lounsburyi* (How), *M. flavus* (How) y *Coccophagus scutellaris* Dal.

b) *Depredadores*: *Scutellista cyanea* Mot, *Chilocorus bipustulatus* L y *Eublema scitula* (Ramb).

En ocasiones se encuentran, debido a que existen humedades y temperaturas adecuadas para su desarrollo, aunque no de forma generalizada, focos importantes de *S. oleae* Bern. parasitados por el hongo *Verticillium lecanii* Zimm, hongo que parasita estados inmaduros hasta el de hembra joven. Sólo se ha encontrado este hongo en los huertos de cítricos afectando a la 1.^a generación que es la que se desarrolla bajo las condiciones que necesita el hongo para reproducirse y dispersarse y a veces con resultados muy buenos. Hay que sincronizar muy bien la dispersión del hongo con la 1.^a generación de la cochinilla, para poder ser aplicada de forma generalizada en el control biológico de la misma, sobre todo por los cambios de humedad tan frecuentes que tenemos en los huertos de cítricos, siendo este

el motivo por el cual dicho hongo entomopatógeno no efectúa un control más eficaz del fitófago.

Estrategia de lucha.—La generación que mejor se controla mediante aplicaciones fitosanitarias es la primera, porque es cuando con más uniformidad eclosionan los huevos y más homogéneos son sus estados evolutivos. En las otras dos generaciones, la eficacia de los tratamientos no es tan buena, porque coexisten todas sus fases evolutivas al mismo tiempo.

Hay que tratar siempre que se pueda a la salida del invierno, puesto que se repercute en menor medida sobre la fauna útil.

Según el SPV, los tratamientos de verano contra esta plaga sólo son justificables si el nivel de población es muy alto; en todo caso si hay que realizarlos, debe ser cuando se haya alcanzado un nivel del 100% de avivamiento de larvas procedentes de las hembras de la 1.^a generación.

Para una acción provechosa, el árbol debe quedar bien mojado y penetrar el caldo en las densas copas. Los productos aplicados mejoran su eficacia sobre el fitófago cuando se les adiciona pinolene, polímero terpénico derivado de la resina del pino, conocido comercialmente con el nombre de nufilm.

Para *S. oleae* Bern, aunque tenemos un buen parasitoide autóctono como lo es *M. lounsburyi* (How), se podría mejorar el parasitismo existente sobre larvas de 2.^a y 3.^a edad, mediante la introducción de *M. Marlettii*, *M. aff. stanley* o completar la aclimatación de *M. helvolus* Comp.

Productos utilizados.—Los productos que deben utilizarse para el control de *S. oleae* Bern son: clorfenvinfos, fenoxicarb, fosmet, metidación, metilazinfos y quinalfos.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: clorfenvinfos, fosmet, metidación y metilazinfos.



Fig. 73.—Adulto del predador de huevos de *S. oleae* Olivier, *Scutellista cyanea* Mots.



Fig. 74.—*S. oleae* Olivier afectada por *Verticillium lecanii* (Zim).

CEROPLASTES SINENSIS Del Guercio

La caparreta blanca está parasitada, entre otros, por el himenóptero pteromárido *Scutellista cyanea* Mot. El tratamiento se recomienda sólo en caso de fuertes invasiones.

Este insecto no ofrece problema alguno porque sus poblaciones no alcanzan niveles altos debido a agentes bióticos y abióticos.

Dadas las características del caparazón protector, tan solo es sensible a las aplicaciones de plaguicidas hechas en su primera fase de vida, esto es, de octubre hasta enero, con resultados excelentes. Por el contrario, entre febrero y marzo se obtienen tratamientos útiles, pero defectuosos. Desde abril en adelante el efecto es nulo con cualquier insecticida.

Con objeto de valorar los resultados de un tratamiento sólo se deben observar las larvas situadas en ramillas tiernas, ya que las que están situadas en el haz de las hojas mueren de forma natural durante la primavera.

Los productos más adecuados por su economía y eficacia son el fosmet, fentoato, clorfenvinfos y el metilazinfos. El carbaril solo o con otro fosforado, es tradicionalmente más eficaz, pero sólo deberá utilizarse en casos extremos de plaga en estado parcialmente resistente, ya que estimula la aparición de tetraníquidos. Ultimamente la mezcla de clorfenvinfos y cipermetrina (Survan), ha mostrado una eficacia similar al carbaril, sin los problemas de éste y bien pudiera en el futuro imponerse como el mejor insecticida para formas resistentes de caparretas en general.

Dado el lugar de aparición, en ramillas, debe tratarse con boquillas muy finas, entrando con el disparador por el vuelo del árbol y sin necesidad de mojar troncos.

Según el SPV, al coincidir su momento sensible con el período de recolección de

muchas variedades, hay que realizarlo en postrecolección o tener en cuenta que hay que respetar el plazo de seguridad del producto utilizado. En esta época, cualquier fosforado es válido, por lo que se recomiendan los de más baja persistencia.

COCCUS HESPERIDUM L.

No ofrece problema alguno porque sus poblaciones no alcanzan niveles altos debido a agentes bióticos y abióticos.

Es un fitófago que se controla mediante lucha biológica natural, por poseer enemigos naturales eficaces entre los que podemos citar: *Coccophagus lunatus* How, *Coccophagus flavoscutellum* Ashem, *Encyrtus frontatus* Mercet y *Metaphicus flavus* How, por lo que no es necesario aplicaciones químicas y en caso extremo eliminando las ramas donde se encuentra *C. hesperidum* L., es suficiente.

En caso de que aparezcan focos aislados con cierta intensidad y que examinados adecuadamente no se aprecien parasitoides sobre los mismos, es suficiente con cortar la rama o ramas de los árboles afectados y quemarlas.

FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE

Estas especies son fácilmente afectadas por los plaguicidas, y se puede decir que su resistencia a los mismos es de tipo mecánico y de ubicación en el sustrato donde viven.

Los estados móviles son fáciles de controlar, pero no así los huevos que son puestos en un ovisaco afieltrado, siendo necesario que el fitofármaco pueda pasar dicho fieltro.

No obstante, son los refugios donde se ubican los insectos los que los protegen, por ejemplo, *P. citri* Risso tiene el hábito de refugiarse bajo el cáliz de los frutos o entre ellos.

Como no es fácil poner los fármacos en contacto con los insectos, se aconseja que se armonice la lucha biológica con la química, pues sus enemigos naturales pueden encontrarlos en los lugares donde se refugian, y sólo recurrir a los plaguicidas cuando realmente se vea que no son capaces de controlar a los fitófagos.

PLANOCOCCUS CITRI Risso

Controles.—Se realizarán sobre todas las especies de cítricos, con especial atención a las variedades de tipo Nável.

Muestreo.—Debe realizarse desde el cuajado hasta la recolección. Se observarán 20 frutos por árbol, cogiendo 4 ramas (una en cada orientación) y 5 frutos por rama.

Umbral indicativo.—Se considera el 5% de frutos atacados hasta envero, y el 15% de frutos atacados a partir de este momento.

Enemigos naturales.—Esta especie tiene elevado número de enemigos naturales, entre los cuales podemos destacar:

a) *Depredadores*: *Leucopis griseola* Fll, *Scymnus apetzii* Muls y *C. montrouzieri* Muls.

b) *Parásitos*: *Anagyrus bohemani* West, *Leptomastidea abnormis* Girault y *L. dactilopii* How.

El *C. montrouzieri* Muls es un pequeño coleóptero de forma hemiesférica y color negro con la parte anterior y posterior anaranjadas. La hembra pone los huevos en las masas algodonosas del cotonet. Su ciclo se completa en un mes. Las larvas son amarillentas, pero recubiertas de secreciones algodonosas con lo que se las puede confundir con el mismo cotonet de que se alimentan.

Este insecto útil tiene el inconveniente de que no pasa el invierno en nuestra zona, debido al frío. Además, casi cualquier tratamiento lo elimina. Debido a ello, hay que criarlo en insectario en grandes canti-



Fig. 75.—*C. hesperidum* L. parasitado por *Coccophagus lycimnia* (Walk).

dades y soltarlo periódicamente, preferiblemente en primavera o principio del verano, y 15 días después de cualquier tratamiento.

P. citri Risso, se puede controlar bien con sueltas anuales a partir de mediados de abril de *C. montrouzieri* Muls y *L. dactilopii* How.

Estrategia de lucha.—Los insectos útiles descritos pueden controlar perfectamente si se les protege adecuadamente las poblaciones de *P. citri* Risso, si bien a veces puede haber factores de tipo abiótico o bióticos (hiperparásitos) que actúan en contra de la evolución y desarrollo de los insectos útiles y por consiguiente a favor del fitófago, lo cual hace que este último aumente sus poblaciones y se constituya en plaga mostrándose como ineficaces,



Fig. 76.—Larva de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.

por lo que en estos momentos están indicados los tratamientos con los productos siguientes: clorpirifos, diazinón, metilpirimifos o metilclorpirifos.

Se debe orientar el control de esta plaga hacia una lucha integrada, en la que compaginemos la lucha biológica con la química, según los casos y momento en que se presentan los problemas de cotonet:

a) Se debe actuar de acuerdo con el ciclo biológico de *P. citri* Risso y su densidad poblacional examinando órganos y zonas preferidas por el cotonet para alimentarse, como son frutos recién cuajados (debajo del cáliz) y hojas que posean borra de mosca blanca.

b) Si se observan larvas o estados adultos del fitófago en estos órganos, se iniciará la suelta del insecto útil *C. montrouzieri* Muls a partir de mediados o finales de abril. Estas sueltas no deben ser únicas, sino que deben repetirse cada 15 ó 20 días

a razón de 3-10 adultos por árbol infectado, hasta que se observe que los insectos útiles se han establecido.

c) Se puede complementar liberando *L. dactilopii* How sobre todo si los estados evolutivos del cotonet son larvas de tercer estado o hembras jóvenes adultas, a razón de 3-10 adultos por árbol infectado, hasta que se observe que los insectos útiles se han establecido.

d) Desde la suelta de los insectos útiles, si es necesario utilizar plaguicidas para controlar a otras plagas distintas al cotonet, se utilizarán fitofármacos que no afecten nocivamente a los insectos útiles.

e) Solamente se proponen tratamientos químicos cuando aparecen infestaciones tardías (finales de septiembre-octubre) porque:

- Se detecte un foco con mucha virulencia.
- Las condiciones climatológicas nos indiquen que los insectos útiles no van a

trabajar eficazmente, ya que en estas épocas al menos *C. montrouzieri* Muls no trabaja a pleno rendimiento como en el verano, porque las temperaturas durante la noche descienden bastante y el insecto se retira a ciertos refugios para protegerse de las mismas y hasta que no se alcanzan temperaturas en que el insecto recobra su actividad, éste no vuelve a alimentarse y se mostraría incapaz de controlar al fitófago.

f) También se podría aconsejar actuaciones químicas en casos excepcionales cuando se presenten ataques en mayo-junio con gran virulencia y en aquellas zonas que por sus temperaturas altas y ambiente seco en verano, se observa ataques de importancia a partir de junio, ya que estas condiciones climáticas hace que el insecto útil no se establezca.

En aquellas variedades de cítricos que tiendan a cerrar herméticamente el cáliz sobre el fruto como ocurre con algunas variedades de pomelos, *P. citri* Risso se refugia en dicha zona y no suele ser descubierto por los depredadores y parasitoides pudiendo en estos casos fallar la lucha biológica y aunque se suelten muchos insectos útiles posteriormente se presentan fuertes ataques de *P. citri* Risso a finales de septiembre u octubre y no sólo falla la lucha biológica, sino también la lucha química si el cáliz ha cerrado sobre el fruto. Sólo nos queda acudir en la época en que aparece la gran invasión del fitófago (septiembre-octubre) a las aplicaciones químicas para que la plaga no alcance dimensiones alarmantes.

En las variedades de cítricos susceptibles de ser atacadas por *Ectomyelois ceratoniae* Zell (Barreneta) como son todas las que poseen ombligo en sus frutos, se hace imprescindible hacer un buen control de *P. citri* Risso, ya que dicho fitófago tiene tendencia a proliferar cuando estas variedades se encuentran muy atacadas por el cotonet.

Productos utilizados.

Valoración de plaguicidas por su efecto contra P. citri

Los plaguicidas que funcionan bien contra esta plaga son los que tienen una elevada tensión de vapor, para así poder alcanzar perfectamente la plaga, dada su ubicación y protección.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de Vegetales son: clorpirifos, diazinón, metilpirimifos y metilclorpirifos.

Valoración de plaguicidas por su efecto sobre C. montrouzieri y L. dactilopii

Según los anejos 12 y 13, teniendo en cuenta la acción de choque y la persistencia de los plaguicidas, en todo programa integrado donde se utilicen dichos entomófagos, no debe haber problemas con el uso de acaricidas ni fungicidas, podemos utilizar productos selectivos para combatir pulgones y aleurodidos, mientras que existen mayores problemas en la utilización de los que controlan cochinillas, aunque en este caso tomando un mínimo de precauciones algunos pueden tener menores efectos que otros, como por ejemplo, quinalfos, clorpirifos, etc.

Los reguladores de crecimiento como son los productos fenoxicarb, triflumuron y diflubenzuron afectan sensiblemente el desarrollo larvario de *C. montrouzieri* Muls aunque de manera distinta; fenoxicarb impidiendo que lleguen a empupar alargando su ciclo hasta su muerte y el resto impidiendo la emergencia de los adultos.

Se pone de manifiesto la agresividad que suponen los piretroides para *C. montrouzieri* Muls.

FAMILIA MARGARODIDAE

Estos insectos en estado larvario se pueden controlar bien, no así cuando llegan a adulto y forman el ovisaco que protege totalmente a los huevos, siendo pocos los productos que pasan a través del mismo. La lucha biológica mediante sus



Fig. 77.—*Rodolia cardinalis* Muls:
a) larva.



b) ninfa.

depredadores y parásitos desempeña un papel satisfactorio en el 90% de los casos.

ICERYA PURCHASI Mask

Esta cochinilla se controla biológicamente de manera muy eficaz; entre sus parásitos y depredadores se pueden citar a dípteros, pertenecientes al género *Syneura* sp, cuyas larvas destruyen a la cochinilla y al coccinélido *Rodolia* (= *Novius*) *cardinalis* Muls, que se alimenta de huevos y larvas jóvenes de la cochinilla.

El *R. cardinalis* Muls es un insecto cuya hembra hace la puesta sobre el ovisaco de *I. purchasi* Mask o en su proximidad.

Cada hembra pone como media 300 huevos.

Cada generación tarda en desarrollarse de un (verano) a dos (invierno) meses. La larva neonata de *Novius* penetra en el ovisaco de la cochinilla acanalada y se alimenta de los huevos. Ya más desarrollada se alimenta de todos los estados de la plaga. Pupa en la planta.

La primavera y el otoño son las épocas más favorables para el desarrollo del *Novius*, y la mayoría de la puesta tiene lugar en esa época.

El éxito del *Novius* en el control de *I. purchasi* Mask se debe a que tiene mayor

fecundidad y doble número de generaciones que ésta. Posee también mejor adaptación al clima, y una extraordinaria capacidad de búsqueda.

Se efectúa un buen control de la cochinilla mediante lucha biológica con el depredador *R. cardinalis* Muls, que se encuentra perfectamente adaptado en nuestras condiciones climáticas. Desde finales de febrero-principios de marzo coincidiendo con la primera generación de *I. purchasi* Mask, se inicia la entrada del insecto útil en los huertos que tengan cochinilla acanalada, lo que hace que inmediatamente encuentre los primeros focos y los controle.

Pero para hacer un buen control del fitófago es preciso y necesario no utilizar plaguicidas contra otros fitófagos que maten a *R. cardinalis* Muls, hasta el punto que si esto ocurre el huerto puede sufrir un intenso ataque de *I. purchasi* Mask. Si esto ocurriese no se deben aplicar plaguicidas, sino iniciar sueltas de *R. cardinalis* Muls, que terminará controlando el fitófago que nos ocupa.

Ultimamente se están produciendo graves desequilibrios por el uso irracional de algunos plaguicidas (piretroides, 2 trata-

mientos en primavera y verano contra cochinillas, acefato, etc.). Por ello es obligado criar al entomófago en cautividad y soltarlo para restablecer dicho equilibrio. A dosis muy bajas se suelta y mediante una utilización racional de la lucha química, en dos meses o menos es capaz de controlar la plaga (1 adulto por árbol afectado). Sólo se recomienda la lucha biológica ya que la química no resuelve el problema.

Valoración de plaguicidas por su efecto sobre R. cardinalis

En el anejo 14 se ve que existen plaguicidas de uso común en cítricos como son: aceite de verano, dimetoato, pirimicarb, endosulfán, clorpirifos, metiloxidemetón, butocarboxim y metidación cuya toxicidad sobre estados ninfales de *R. cardinalis* Muls, es menor del 80% y que son productos que a excepción del metidación que origina una mortalidad del 80% se podrían utilizar en cítricos en programas de lucha integrada sin riesgo alguno a incidir sobre las poblaciones del insecto útil.

Los plaguicidas más agresivos contra este depredador son los piretroides y los productos utilizados contra cóccidos.

***PRAYS CITRI* Mill**

CONTROL BIOLOGICO

La incidencia de los enemigos naturales, en las condiciones de cultivo de la mayor parte de las zonas de la cuenca Mediterránea, es escasa, por lo que no es tenida en cuenta la posibilidad de una lucha biológica competitiva a la hora de programar el control de esta plaga.

CONTROL QUIMICO

La lucha contra *P. citri* Mill se concreta fundamentalmente en la utilización de productos químicos. Se han ensayado, con una eficacia bastante aceptable, la utilización de productos biológicos; así el preparado comercial bacillus thuringiensis ha tenido unos resultados de gran interés, por evitar la acumulación de residuos indeseables.

El empleo de feromonas específicas de síntesis en métodos de captura masiva o sistemas de confusión, no han proporcionado, por el momento, resultados económicamente competitivos.

Identificada y sintetizada la feromona específica de *P. citri* Mill ([z] -7-tetradecenal) se han desarrollado, a partir de entonces métodos y sistemas de capturas en trampas pegajosas a las que se le adi-

ciona una septa conteniendo una pequeña cantidad de feromona.

La utilización de las trampas con feromonas ha facilitado considerablemente el seguimiento de las evoluciones de la plaga, que sirven para determinar el momento de control de la plaga mediante la aplicación de productos insecticidas.

En base a estas estimaciones y a la evolución de los daños se puede concluir que son dos las épocas en que el control de la plaga se hace necesario:

- a) Del final de la primavera y principios de verano (junio-julio).
- b) En otoño.

En cuanto a los productos químicos a utilizar, habrá de tenerse en cuenta la proximidad de la recolección de los frutos para evitar la acumulación de residuos no admitidos, a la hora de seleccionar la materia activa.

Para efectuar tratamientos químicos, el momento oportuno, se produce al observar en el campo un nivel de puestas en órganos florales crítico, ya que la salida de las orugas nos ocasionará los daños pocos días después. Este nivel de puestas viene relacionado con el máximo de capturas de las trampas luminosas. Como insecticidas con buen efecto contra el *P. citri* Mill, podemos citar el clorpirifos, metilclorpirifos, endo-

sulfán, fenitrotión, triclorfón, metomilo, etc., seleccionando el producto según su persistencia con arreglo al estado de los órganos florales y a la intensidad y desarrollo de la plaga.

CONTROL INTEGRADO

El control de esta plaga del limonero debe integrarse en el programa de control o manejo de todas las plagas y enfermedades que inciden sobre este cultivo y que por el momento no se halla muy desarrollado.

Controles.—Es necesario en limonero y sólo si su vuelo coincide con la floración, puede ocasionar problemas en algunas variedades de mandarinas.

Estrategia de lucha.—Se recomienda intervenir cuando:

- a) Hay 5% de daños en flores y frutos.
- b) Hay 15% en el total de órganos florales (daños + puestas). Todo ello si hay más de un 10% de flor abierta.

En los meses de abril y mayo se recomienda la observación de botones flora-

les y flores, de forma que si encuentran más del 4% de flores con síntomas de presencia del insecto (muestreando unas 300 flores), o bien más del 5% de botones florales con puestas es aconsejable una intervención química. Se recomienda un segundo tratamiento 20-30 días después con un umbral de 10% de flores o frutos recién cuajados con síntomas recientes de ataque.

Aunque la floración Sanjuanera de junio pueda verse muy afectada por *P. citri* Mill no suele recomendarse en este momento tratamiento por tener esta floración poca influencia en la cosecha. De nuevo hay que intervenir con plaguicidas en el mes de septiembre, en cuanto se vean los primeros daños a los botones florales.

En el cultivo del limonero, se le controla aplicando clorpirifos, haciendo coincidir el tratamiento con la primera generación de *A. nerii* Bouché, ya que estos dos insectos son los que principalmente causan daños en este cultivo.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de Vegetales son: clorpirifos, endosulfán, metilazinfos y metamidofos.

***CACOECIMORPHA PRONUBANA* Hbn**

Según el SPV, los niveles poblacionales son muy variables de unos años a otros. En general, no se recomiendan tratamientos específicos contra esta plaga, ya que los tratamientos contra diáspinos suelen coincidir con los ataques de *Cacoecia* y son suficientes para combatirla. Dado el

carácter acíclico de esta plaga, es necesario seguir en cada momento las recomendaciones de la Estación de Avisos.

En cítricos, el momento más peligroso es el mes de junio y normalmente es suficiente un tratamiento. Dado que los ataques son esporádicos y ocasionales, lo más

Fig. 78.—Daño en fruto cítrico debido a *Cacoecimorpha pronubana* Hbn.



importante en este cultivo es darse cuenta a tiempo de la presencia de la plaga. Para ello pueden utilizarse feromonas que atraen a los machos y en cuanto se producen capturas deben observarse los frutos recién cuajados. También podemos darnos cuenta de la presencia del insecto por la caída de frutos.

Debe distinguirse el ataque de *Cacoecia* en cítricos del de *Prays*. El *Prays* deja res-

tos de excrementos y desechos en abundancia y se dirige sobre todo a las flores, uniendo los pétalos secos con hilos de seda. La larva de *Prays* además no es tan verde como la de *Cacoecia* sino más bien entre blanco rosada y verdosa.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: *Bacillus thuringiensis*, clorpirifos y triclorfón.

***ECTOMYELOIS CERATONIAE* (Zell)**

Los daños en cítricos se controlan aplicando plaguicidas en el momento de la eclosión de los huevos y antes de que las larvas entren en el fruto. Dado que la puesta es escalonada deben aplicarse plaguicidas persistentes y algo penetrantes, siendo

muy importante aplicarlos en el momento adecuado.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: diazinón, fosmet y triclorfón.

***EMPOASCA DECIPIENS* Paoli**

Para el tratamiento se recomiendan productos persistentes aplicados desde el mes de septiembre, para detener a los adultos que llegan a los árboles.

Normalmente no es preciso combatir específicamente esta plaga. Los espolvoreos con carbaril, endosulfán o dimetoato tienen muy buena acción.

***CALOCORIS TRIVIALIS* Costa**

Se trata de una plaga que hay que tratar cuando aparece ya que de lo contrario puede causar daños de consideración, aunque es preciso conocer bien su sintomatología para evitar tratamientos inútiles.

El síntoma más característico es el botón floral cortado con la aparición de una gota

de aspecto acuoso. Cuando se observan estos síntomas, se puede comprobar golpeando una rama si caen chinches sobre un papel colocado debajo.

No se debe confundir con los daños producidos por ligeras heladas tardías ni con el ennegrecimiento y caída de peque-

Fig. 79.—*Calocoris trivialis* (Costa).



ñas hojas en la variedad clemenules debidas a causas fisiológicas.

Se deben vigilar las plantaciones en los meses de marzo-abril. Los ataques suelen producirse cuando las hojas alcanzan 1/3 del tamaño normal.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de Vegetales son: dimetoato y malatión, ambos en espolvoreo.

Efectúa los daños al inicio de la brotación de primavera, por lo que antes de efectuar algún tratamiento conviene delatar su presencia sobre todo en la zona de los árboles orientada al mediodía y confirmada su presencia se pueden aplicar productos tales como dimetoato, dimetoato + piridafentión, malatión, etcétera.

***CERATITIS CAPITATA* Wied**

Cada país establece su propia estrategia de lucha contra *C. capitata* Wied en función de la presencia y extensión de la plaga.

a) Los países libres de la plaga imponen rigurosas medidas de cuarentena para impedir su introducción, así como desarrollan programas de prospección para detectar lo más pronto posible cualquier introducción accidental.

b) En los países de reciente introducción o en aquellos que la plaga se encuentra restringida en áreas reducidas, se establecen medidas de cuarentena internas y programas de lucha para impedir su dispersión. En aquellos casos que se trata de focos aislados y protegidos contra nuevas reinvasiones, cabe pensar en llevar a cabo planes de erradicación.

c) En aquellos países en que la plaga es endémica sólo son viables los métodos de control, consistentes en mantener la población de la plaga a un nivel que no causa daños económicos significativos.

MÉTODOS DE CONTROL

Trampeo.—Es el método más usado y se utiliza como método auxiliar para medir las poblaciones de adultos. Suelen utilizarse dos tipos de trampas:

Frascos cazamoscas.—En el interior del frasco se pone una sustancia que suele actuar como atrayente alimenticio. Las sustancias más utilizadas son el fosfato biamónico o proteína hidrolizada y también jugos de frutas, vinagre.

Mosqueros de plástico.—En su interior se coloca un atrayente sexual y un insecticida con elevada acción por inhalación. La mezcla más utilizada es el atrayente sexual Trimedlure y el insecticida diclorvos (DDVP).

Pulverizaciones insecticidas.—Son los métodos más utilizados como control directo de la plaga. Puede ser:

Pulverización total.—Tratando toda la superficie, lo cual es bastante costoso.

Pulverización cebo.—Consiste en añadir al insecticida un atrayente alimenticio. Sólo se tratan las partes más soleadas del árbol o de la parcela. Los cebos más utilizados son sustancias azucaradas, proteína hidrolizada, buminal... El plaguicida más eficaz es el fentión y otros productos son el triclorfón, malatión, tetraclorvinfos, dime-toato.

Se hace un seguimiento de la plaga mediante mosqueros y el tratamiento lo realizan los servicios oficiales. El tratamiento es aéreo a ultrabajo volumen, utilizando pulverizaciones cebo con proteína hidroli-



Fig. 80.—Mosquero clásico para captura de *C. capitata* Wied, cebado con fosfato biamónico.



Fig. 81.—Mosquero tipo Nadel, cebado con trimedlure con diclorvos.

zada + fenti3n, y se efectúa tratando bandas de 20 metros separadas por otras sin tratar de 50 metros.

Lucha autocida.—Se fundamenta en liberar masivamente en distintos períodos machos criados en laboratorio y esterilizados con radiaciones. Los machos esterilizados compiten con los machos nativos y se cruzan con las hembras, las cuales no dan descendencia.

Lucha biológica.—En nuestro país se ha intentado la aclimataci3n de algunos parásitos como *Opius humilis* Silvestri y *Opius concolor* Szèp. Se han realizado varias sueltas sin ningún resultado.

Métodos legales.—Se establecen normas de cuarentena para evitar la propagaci3n del insecto. La destrucci3n de la mosca en frutos suele realizarse mediante tratamientos frigoríficos o de fumigaci3n.

CONTROL INTEGRADO

Controles.—Se realizarán sobre todas las especies de cítricos. En las variedades tardías desde el 1 de abril hasta la recolección. Resto de variedades desde el 15 de agosto a final de noviembre.

Muestreo.

a) En fincas donde se desarrolla la lucha integrada: se observarán 20 frutos por árbol (4 ramas/árbol y 5 frutos/rama). Por otra parte, se distribuirán de 2 a 10 estaciones para el control de vuelo, correspondiendo a cada estación 2 mosqueros de fosfato biamónico y 1 de trimedlure.

b) Tratamiento aéreo: la zona de producción está dividida en polígonos, éstos en retículas y en cada retícula hay tres estaciones para el control de vuelo.

Umbral indicativo.—1 mosca/mosquero y día (falta determinarlo mejor).

Estrategia de lucha.—Se recomienda sólo el tratamiento cebo. El tratamiento aéreo se realiza sólo a medida que las retículas alcanzan los umbrales y se aplica a bandas distanciadas cada 50 metros.

Productos utilizados.

- Tratamiento terrestre: fentión 0,6% + proteína 0,1%.

- Tratamiento aéreo: fentión 1,5% + proteína 1,5%.

Las materias activas recomendadas por el Servicio de Protección de los Vegetales son: fentión y malatión.

La combinación de proteína hidrolizada (solución al 9%) más trimedlure es la mezcla más atractiva para *C. capitata* Wied; la acción del trimedlure se deja sentir con mucha influencia sobre los machos y hace que la proporción de sexos se decante por ellos. El mismo mosquero cebado solamente con proteína hidrolizada (Nulure 9% solución y borax), aún no siendo tan eficaz en cuanto al número de moscas capturadas, si resulta mucho más selectivo para las hembras, lo que le convierte en el mosquero más eficaz en la lucha contra este insecto, por cuanto significa la eliminación del sexo que causa daño y la propagación de la especie. Por tanto, y como conclusión, se puede decir que una batería de estos dos mosqueros combinados puede ser muy eficaz en el control de *C. capitata* Wied en cualquier huerto de frutales, siempre que se mantengan activos, en cuanto a los atrayentes y bien dispuestos en los árboles.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARBAGALLO, S. y CATARA, A. 1987: Nuove adquisizione ed orientament, nella difesa degli agrumi. *Revista di Frutticoltura*, **2**: 55-60.
- BLASCO, J. 1978: La caparreta blanca de los agrios. *Levante Agrícola*, **196**: 13-14.
- BONNEMAISON, L. 1964: *Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales I*. Ediciones de Occidente, S. A. Barcelona, 605 pp.
- BONO, R. 1988: Estudio sobre nuevas variedades de cítricos de posible interés en la reestructuración varietal. Conferencia citrícola 88. *Levante Agrícola*, **283-284**: 77.
- COSCOLLA, R. y FABRA, M. 1986: Notas sobre la relación entre factores climáticos e incidencias de la mosca de la fruta en naranjas. *Agrícola Vergel*, **57**: 504-507.
- EBELING, 1959: *Subtropical fruit pests*. Ed. Univ. California Bekeley, California. 436 pp.
- FERRAGUT, F.; GARCÍA MARI, F.; COSTA-COMELLES, J.; LABORDA, R.; ROCA, D., y MARZAL, C. 1987: Toxicidad de plaguicidas de cítricos sobre el fitoseído *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot) en ensayos de laboratorio. *Levante Agrícola*, **277-278**: 231-234.
- GARCÍA MARI, F. 1988: *Control integrado de Plagas*. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia, 407 pp.
- GARCÍA MARI, F. 1989: *Acción acaricida de Fenbutestán y Amitraz*. Reunión Grupo de Trabajo de Cítricos. Murcia.
- GARCÍA MARI, F., y RIVERO DEL, J. M. 1981: El ácaro rojo *Panonychus citri* (Mc Gregor), nueva plaga de los cítricos en España. *Bol. Serv. Plagas*, **7**: 65-77.
- GARCÍA MARI, F.; SANTABALLA, E.; FERRAGUT, F.; MARZAL, C.; COLOMER, P., y COSTA, J. 1983: El ácaro rojo *Panonychus citri* (Mc Gregor): Incidencia en la problemática fitosanitaria de nuestros agrios. *Bol. Serv. Plagas*, **9**: 191-218.
- GARCÍA MARI, F.; LABORDA, R.; COSTA-COMELLES, J.; FERRAGUT, F., y MARZAL, C. 1985: Acaros fitófagos y depredadores en nuestros cítricos. *Cuadernos de Fitopatología*, **2**: 54-63.
- GARCÍA MARI, F.; FERRAGUT, F.; MARZAL, C.; LABORDA, R., y COSTA-COMELLES, J. 1986: *Acaros fitófagos y depredadores que viven en los cítricos cultivados en España*. 2.º Simposium Nacional de Agroquímicos. Sevilla.
- GARCÍA MARI, F.; FERRAGUT, F.; COSTA-COMELLES, J., y LABORDA, R. 1987: *Apuntes de entomología agrícola*. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia, 259 pp.
- GARCÍA MARI, F.; ROCA, D., y FONBUENA, P. 1988: Actividad de los dos componentes de la mezcla Acaricida tetradifon + dicofol sobre Acaros de Cítricos. *Fruticultura Profesional*, **15**: 53-57.
- GARCÍA MARI, F.; COSTA-COMELLES, J.; FERRAGUT, F., y LABORDA, R. 1989_a. *Plagas Agrícolas I. Acaros e insectos Exopterigotos*. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. 269 pp.
- GARCÍA MARI, F.; FERRAGUT, F.; COSTA-COMELLES, J., y LABORDA, R. 1989_b. *Plagas Agrícolas II. Insectos Endopterigotos*. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. 323 pp.
- GARCÍA MARI, F.; FERRAGUT, F.; COSTA-COMELLES, J.; LABORDA, R.; MARZAL, C., y SOTO, T. 1990: *Acarología Agrícola*. Servicio de publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia, 282 pp.
- GARCÍA MARI, F.; LLORENS, J. M.; COSTA-COMELLES, J., y FERRAGUT, F. 1991: *Acaros de las plantas cultivadas y su control biológico*. Ed. PISA Ediciones, 175 pp.
- GARRIDO, A. 1981: *Plagas de los cítricos. Incidencias de la «Mosca blanca»*. Jornadas citrícolas Andaluzas. Sevilla, 235-253.

- GARRIDO, A. 1983_a: Moscas blancas de los cítricos en España (*Bemisia citricola* Gom. Men. y *Aleurothrixus floccosus* Mask). *Levante Agrícola*, **245**: 27-34.
- GARRIDO, A. 1983_b: Enemigos naturales de la mosca blanca de los cítricos (*Aleurothrixus floccosus* Mask) y métodos de control. *Levante Agrícola*, **246**: 77-83.
- GARRIDO, A. 1985: «Posibilidad de la lucha integrada en las plantaciones de cítricos españoles.» *Levante Agrícola*, **259-260**: 100-105.
- GARRIDO, A. 1987: *Panonychus citri*. *Agrishell*. Revista de Fitopatología y Agricultura, **38**: 14-18.
- GARRIDO, A. 1988_b: «Control químico en cóccidos. Fitotoxicidad, ensayos en laboratorio y campo. Efectos secundarios.» Curso de cóccidos. Universidad Politécnica de Valencia, 144 pp.
- GARRIDO, A. 1988_b: Memoria proyecto lucha dirigida en plantaciones de agrios (no publicado).
- GARRIDO, A. 1989: Mosca blanca de los cítricos (*Aleurothrixus floccosus* Mask). *El Campo*. Boletín de Información Agraria, **113**: 42-46.
- GARRIDO, A. 1991_a: Aleurodidos de los cítricos españoles. *Levante Agrícola*, **307-308**: 44-53.
- GARRIDO, A. 1991_b: Las cochinillas de los cítricos en España. *H. F. Hortofruticultura*, **9**: 57-65.
- GARRIDO, A., y DEL BUSTO, T. 1986: Algunas cochinillas no protegidas que pueden originar daños en los cítricos españoles, I: *Icerya purchasi* Mask (Subfamilia: Margarodinae). *Levante Agrícola*, **267-268**: 63-71.
- GARRIDO, A., y DEL BUSTO, T. 1987_a: Principales plagas en las plantaciones de cítricos jóvenes. *Levante Agrícola*, **273-274**: 45-57.
- GARRIDO, A., y DEL BUSTO, T. 1987_b: Las cochinillas no protegidas que pueden originar daños en los cítricos españoles, II: *Pseudococcus adonium* (L.), *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn) y *Planococcus citri* (Risso) (Subfamilia: Pseudococcinae). *Levante Agrícola*, **279-280**: 257-267.
- GARRIDO, A., y DEL BUSTO, T. 1988: ¿Cómo controlar las cochinillas pseudococcidae en los cítricos españoles? *Levante Agrícola*, **285-286**: 155-166.
- GARRIDO, A.; TARANCON, J.; DEL BUSTO, T., y MARTÍNEZ, M. C. 1976_a: Repartición y estudio poblacional de *Aleurothrixus floccosus* Mask a nivel de árbol y equilibrio con su parásito el *Cales noacki* How. *Anales INIA. Serie Protección Vegetal*, **6**: 89-121.
- GARRIDO, A.; HERMOSO, A.; DEL BUSTO, T., y TARANCON, J. 1976_b: Cría de la mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus* Mask, Homop. Aleurodidae) en cautividad a condiciones constantes. *Departamento protección vegetal. CRIDA-07. Burjasot (Valencia)*.
- GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T., y TARANCÓN, J. 1984: Bioecología y control de «*Panonychus citri*» (Mc. Gregor) (Acarina: Tetranychidae). *Levante Agrícola*, **249-250**: 26-41.
- GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T., y TARANCÓN, J. 1985: Eficacia de algunos plaguicidas en laboratorio sobre adultos de *Panonychus citri* (Mc. Gregor) y su efecto residual sobre larvas neonatas (no publicado).
- GARRIDO, A.; TARANCÓN, J. y DEL BUSTO, T. 1986: Toxicidad de algunos plaguicidas en laboratorio sobre el parásito de pulgones, *Lysiphlebus testaceipes* (Gresson) (Hym. Aphidiidae). *Actas del II Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH)*. **II**: 973-981.
- GÓMEZ CLEMENTE, F. 1943: Cochinillas que atacan a los agrios en la región de Levante. *Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.*, **XII**: 299-328.
- GONZÁLEZ, P., y MICHELENA, J. M. 1989: Pulgones (Homóptera Aphidoidea) sobre plantas cultivadas en la provincia de Alicante. *Comunicaciones INIA. Serv. Protección Vegetal*, **29**.
- HERMOSO DE MENDOZA, A. 1982: Pugons (Homóptera, Aphidinea) dels cítrics del País Valencià. *Anales INIA. Serie Agrícola*, **21**: 157-174.
- HERMOSO DE MENDOZA, A., y MORENO, P. 1989: Cambios cuantitativos en la fauna afídica de los cítricos valencianos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**: 139-142.
- HERMOSO DE MENDOZA, A.; FUERTES, C., y SERRA, J. 1986_a: Proporciones relativas y gráficas de vuelo de pulgones (Homóptera, Aphidinea) en los cítricos Españoles. *Inv. Agrar. Prod. Prot. vegetal*, **I (3)**: 393-408.
- HERMOSO DE MENDOZA, A.; FUERTES, C.; BALLESTER, J. F.; PINA, J. A., y SERRA, J. 1986_b: Los pulgones (Homóptera, Aphidinea) de los cítricos y su eficacia transmisora de tristeza (CTV) en España. *Levante Agrícola*, **265-266**: 36-50.
- HONRUBIA, L. J.; AHUIR, C. V.; CARRETERO, V. R.; MARTÍNEZ, G. J.; ORDUÑA, L., y PARDO, P. M. 1986: *Bases para un plan citrícola español*. Provenza. Caja de Ahorros de Valencia, 639 pp.
- LABORDA, R., y GARCÍA MARI, F. 1985: Influencia de cuatro plaguicidas sobre el ácaro depredador *Euseius stipulatus* (A-H) en los cítricos. *Levante Agrícola*, **263-264**: 184-185.
- LACASA, A. 1991: El «prays» (*Prays citri* Mill) de los cítricos. *Master de Citricultura*. Departamento de Biología Vegetal. Universidad Politécnica de Valencia.
- LEKCHIRI, A. 1982: *La cératite au Maroc*. CEC/IOBC Symposium. Athens. Nou. 571-576.
- LOBO, M., y PINA, J. A. 1988: Plantones tolerantes a

- tristeza: plantones autorizados. Conferencia cítrica 88. *Levante Agrícola*, **283-284**: 113-118.
- LLORENS, J. M. 1984: *Las cochinillas de los agrios*. Publicado por el Servicio de Protección de los Vegetales. Dirección general de Producción Agraria. Consellería de Agricultura y Pesca. Valencia, 159 pp.
- LLORENS, J. M. 1989 Las cochinillas de los cítricos. *El Campo*. Boletín de Información Agraria, **113**: 37-41.
- LLORENS, J. M. 1990: *Homóptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico*. Ed. Pisa Ediciones, 170 pp.
- LLORENS, J. M.; GARRIDO, A. 1992: *Homóptera III. Moscas blancas y su control biológico*. Ed. Pisa Ediciones, 203 pp.
- MARTÍNEZ TORRES, J. L. 1987: *Estudio comparativo en eficacia según época de aplicación con el producto Metidatió 40 PM*. Grupo de Trabajo de Cítricos. Matalascañas (Huelva).
- NEGLITSCH, P. A. 1983: *Zoología de invertebrados*. Unigraf, S. A. Fuenlabrada (Madrid). 906 pp.
- MELIA, A. 1982: *Observaciones sobre los pulgones de los cítricos en España, con objeto de establecer un programa de lucha integrada*. Reunión Grupo de Expertos «Integrated Control in Citrus». Italia.
- MELIA, A. 1984: Evolución estacional de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homóptera, Aphidoidea) en relación a los cítricos. *Bol. Serv. Plagas*, **10**: 223-237.
- MELIA, A. 1989: Utilización de trampas amarillas en el control de los pulgones (Homóptera, aphididae) de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**: 175-185.
- MELIA, A., y BLASCO, J. 1980_a: Los cóccidos perjudiciales a los cítricos de Castellón, y sus parásitos. *Fruits*, **35**, n.º 9: 551-554.
- MELIA, A., y BLASCO, J. 1980_b: Los pulgones de los cítricos. Resultado de varios ensayos de productos para determinar la eficacia sobre las diferentes especies. *Bol. Serv. Plagas*, **6**: 67-73.
- MELIA, A., y BLASCO, J. 1990: Resistencia de *Aphis frangulae gossypii* Glover (Homóptera: Aphididae) a insecticidas en el cultivo de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**: 189-193.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1971: *La mosca blanca de los cítricos*. Dirección general de Agricultura. Servicio de Plagas del Campo. Madrid, 31 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1989: *Anuario de Estadística Agraria*. Secretaría General Técnica. Cítricos: 279-300.
- MONER, J. P., y BERNAT, J. M. 1987: *Ensayo para determinar la eficacia de diversos insecticidas contra Caparreta (Saissetia oleae Olivier) en agrios*. Grupo de Trabajo de Cítricos. Almazona (Castellón). 201 pp.
- MONER, J. P.; BERNAT, J. M., y USO, V. 1987: *Ensayo comparativo de eficacia de diversos productos contra piojo gris*. Grupo de trabajo de cítricos. Matalascañas (Huelva). 110 pp.
- MONER, J. P.; RAMÓN, V., y BERNAT, J. M. 1988: *La mosca de las frutas (Ceratitis capitata Wied)*. Generalitat Valenciana. Consellería de Agricultura y Pesca. Servei de Protecció dels vegetals, 60 pp.
- MORILLO, C. 1977: Morfología y biología de *Saissetia oleae* (Homíptera Coccidae). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, **75**: 87-108.
- MOUND, L. A., y HALSEY, S. A. 1978: *Whitefly of the World*. British Museum (Natural History), 340 pp.
- ORTIZ, J. M.; ZARAGOZA, S., y BONO, R. 1987: Principales variedades de cítricos cultivadas en España. *Levante Agrícola*, **277-278**: 172-176.
- PANIS, A. 1977: Bioecología de la cochinilla común de los agrios en la región mediterránea (Homóptera, Coccidea, Coccidae). *Bol. Serv. Plagas*, **3**: 157-160.
- PEÑA, DE LA, A. 1976: *Prays citri*. *Levante Agrícola*, **172**: 7-10.
- PÉREZ, T., y LLORENS, J. M. 1977: La polilla de las flores del limonero (*Prays citri* Mill). *Levante Agrícola*, **184**: 12-16.
- PLANES, S., y CARRERO, J. M. 1989: *Plagas del Campo*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión Agraria. Ed. Mundi Prensas, 398 pp.
- RIPOLLÉS, J. L. 1986_a: «Programas integrados en los cítricos de España.» Integrated pest management in citrus. Parasitis 86. Ginebra.
- RIPOLLÉS, J. L. 1986_b: «La lucha Biológica: utilización de entomófagos en la citricultura española.» Integrated pest management in citrus. Parasitis 86. Ginebra.
- RIPOLLÉS, J. L. 1988: «Control biológico de cóccidos.» Servicio de protección de los Vegetales (sin publicar).
- RIPOLLÉS, J. L. 1990: Las cochinillas de los agrios. 4.º Symposium Nacional de Agroquímicos. Sevilla. *Levante Agrícola*, **297-298**: 37-45.
- RIVERO, J. M. DEL. 1953-54: La «roseta» de los agrios. *Bol. Pat. Veg. y Ent. Agric.*, **XX**: 193-210.
- RIVERO, J. M. DEL. 1965: Un insecto nuevo enemigo de los agrios. *Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.*, **XXVIII**: 21-26.
- RIVERO, J. M. DEL. 1981: Una nueva mala hierba y otro ácaro en los cítricos en España. *Caja Rural San Isidro, Castellón*. Agosto, n.º 28.
- ROS, J. P. 1990: Consideraciones sobre los modernos métodos de control de la mosca de las frutas

- (*Ceratitis capitata* Wied). *Levante Agrícola*, **301-302**: 174-176.
- SANTABALLA, E. 1972: La caparreta (*Saissetia oleae*) en agrios. *Levante Agrícola*, **122**: 20-25.
- SANTABALLA, E. 1988: *Aspectos bioecológicos y medios de lucha contra la Serpeta gruesa de los agrios Lepidosaphes beckii* (Newman). (Homóptera: Diaspididae). Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, 273 pp.
- SANTABALLA, E. 1990: Desarrollo del ciclo evolutivo de la serpetta gruesa *Lepidosaphes beckii* (Newman) en función de los grados-día acumulados. *Levante Agrícola*, **299-300**: 98-103.
- SANTABALLA, E., y RIVERO DEL, J. M. 1988: «Lucha contra la serpetta gruesa *Lepidosaphes beckii* (Newman) en Agrios.» *Fruticultura Profesional*, **19**: 133-138.
- SANTABALLA, E.; BORRAS, C., y COLOMER, P. 1980: La lucha contra la mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask. *Bol. Serv. Plagas*, **6**: 109-118.
- SOLDEVILA, J. 1982: La caparreta blanca de los agrios. *Levante Agrícola*, **243-244**: 112-113.
- SPV 1980: *Tratamientos en cítricos. Normas generales*. Silla.
- VERDÚ, M. J. 1985: Establecimiento de *Prospaltella elongata* Dozier (Hymenóptera, Aphelinidae), parásito de la serpetta fina *Lepidosaphes gloverii* Pack (Homóptera: Diaspididae). *Levante Agrícola*, **259-260**: 68-69.
- ZARAGOZA, S. 1989: Estado actual de la citricultura española. *Levante Agrícola*, **291-292**: 131-137.

ANEJOS

Anejo 1.—CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS ENSAYADOS POR SU EFICACIA SOBRE HUEVOS DE *P. CITRI*, INCREMENTADA EN EL EFECTO RESIDUAL DE LOS PRODUCTOS SOBRE LAS LARVAS (GARRIDO y col., 1985)

PRODUCTOS					
CLASE	Eficacia nula 0 < M < 10	Poco eficaces 10 < M < 40	Medianamente eficaces 40 < M < 60	Eficaces 60 < M < 80	Muy eficaces 80 < M < 100
Insecticidas		Cyflutinato Butocarboxim Decametrin Cipermetrin	Tiociclan Fenvalerato		
A C A R I C I D A S		Azufre moible Fenbutestan (2)	Clofentezine Clorobencilato	Propargita Flubencimine Fenbutestan (1)	Cihexaestan Benzoximato Dicofol Dicofol + Tetradifon Tricicleston Binapacryl Bromopropilato Dicofol + Tetradifon + Clorfenston
INSECTICIDAS	Metilperation Metilazinfos	Fosmet Piradafention Dimetoato Clorpirifos Vamidotion Monocrotofos Etilazinfos Metiloxidemeton Naled o DDVP Tiometon Diazinon Metidation Fosalone Endosulfan Metomilo Quinalfos	Triazofos Polisulfuro de bario Mefosfolan Tiociclán Profenofos Metamidofos Carbofenotion Dialifos Fentoato Metiocarb Nitrilacarb Fluvalinate Polisulfuro de calcio	Fenamifos Etión Fenpropatrin Omotoato Carbofenotion + Dicofol DNOC	Aceite de verano Amitraz Aceite de invierno
ACARICIDAS					

(1) y (2) Formulaciones distintas.

Anejo 2.—CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS ENSAYADOS POR SU EFICACIA SOBRE ADULTO DE *P. CITRI* (GARRIDO y col., 1985)

PRODUCTOS					
CLASE	Eficacia nula 0 < M < 10	Poco eficaces 10 < M < 40	Medianamente eficaces 40 < M < 60	Eficaces 60 < M < 80	Muy eficaces 80 < M < 100
Insecticidas	Cyflutinato	Tiociclan Cipermetrin Butocarboxim	Fenvalerato	Decametrin	
A C A R I C I D A S	Azufre mojable	Clorobencilato Propargita Clofentezine	Fenbutestan (1) Benzoximato	Flubenzimine Fenbutestan (2) Dicofof	Bromopropilato Triciclastan Dicofof + Tetradifon Dicofof + Tetradifon + Clorfenson Binapacryl Cihexaestan
ACARICIDAS	Piradafentión	Tiometon Metidation Clorpirifos Dimetoato Etilazinfos Metiloxidemeton Fosmet Polisulfuro de bario Metilparatión Mefosfolan Quinalfos Profenofos Fosalone Fenpropatrin	Naled o DDVP Ometoato Etión Carbofenotion Dialifos Metomilo Metilazinfos Endosulfan Polisulfuro de calcio Fentoato Vamidotión	Amitraz Diazinón Metiocarb Triazofos Fluvalinate Nitrilacarb Monocrotofos Metamidofos	DNOC Fenamifos Aceite de invierno Aceite de verano Carbofenotion + Dicofof

(1) y (2) Formulaciones distintas.

Anejo 3.—EFECTOS DE ALGUNOS PLAGUICIDAS SOBRE ESTADOS INMADUROS DE *ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS* Mask Y NINFAS DE *CALE NOACKI* How (GARRIDO, 1983_b)

PLAGUICIDAS	Efecto de plaguicidas sobre los estados inmaduros de <i>A. floccosus</i>					Nocividad sobre ninfas de <i>C. Noaki</i>
	Huevo	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	
Aceite de verano	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆
Butocarboxim	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆
Carbaril	0	◆◆◆	◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆
Cihexaestan	0	◆◆◆◆	◆◆	◆	◆◆◆◆	7
Clorpirifos	◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆
Detergente	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆	0
Diazinos	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆
Dicofol + Tetradifon	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆	◆
Dimetoato (1)	0	◆◆◆	◆	◆◆	◆◆◆	◆◆
Dimetoato (2)	0	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆
Endosulfan	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆
Etiofencarb	◆	◆◆◆	◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆
Etion	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆
Etrinfos	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆
Fenitrotion (1)	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆
Fenitrotión (2)	◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆
Fentión	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆
Fosmet (Imidation)	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆
Malation	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆
Metamidofos	◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆
Metidation	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆
Metilazinfos	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆
Metiloxidemeton	◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆
Metilparation	0	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆	◆◆◆◆
Metomilo	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆
Pirimicarb	◆	◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	0
Triclorfos	◆◆	◆◆◆◆	◆◆	◆◆◆	◆◆	◆◆◆

(1) y (2) Diferentes formulaciones de una misma materia activa.

L₁, L₂, L₃, y L₄. Estados larvarios de *A. floccosus*.

0.—Nocividad o eficacia nula.

◆.—Poco nocivo o eficaz.

◆◆.—Medianamente nocivo o eficaz.

◆◆◆.—Nocivo o eficaz.

◆◆◆◆.—Muy nocivo o eficaz.

Interpretación de eficacia o nocividad en cuanto a mortalidades (M = % mortalidad):

0.—0 < M < 10

◆.—10 < M < 40

◆◆.—40 < M < 60

◆◆◆.—60 < M < 80

◆◆◆◆.—80 < M < 100.

Anejo 4.—EFECTO DE INSECTICIDAS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Acefato	Orthene WP 50%	0,15	76,40
Aceite de verano	Aceite Blanco	1,00	8,34
Alfacipermetrin	Fastac	0,30	2,43
Alfacipermetrin	Efitax	0,10	0,00
Buprofezin	Applaud	0,03	90,51
Buprofezin	Applaud	0,03	73,62
Butocarboxim	Drawin	0,15	89,75
Butocarboxim	Drawin	0,15	69,26
Carbaril	Sevin	0,25	39,30
Carbaril	Prosevor 80 W, 85%	0,125	13,39
* Carbofenotion	Spider Spray 50 LE	0,20	12,47
Ciflutrin	Baytroid	0,05	24,67
Cipermetrin	Ambush C	0,075	15,53
Cipermetrin	Ripcord	0,05	1,94
Cipermetrin	Ripcord-10 CE	0,05	5,00
Clorfeninfos	Birlane EC 40	0,30	39,11
Clorfeninfos	Birlane 24 CE	0,15	6,07
Clorpirifos	Dursban-Spritzpulver	0,20	53,01
Clorpirifos	Dursban E	0,15	1,34
Deltametrin	Decis	0,10	8,95
Deltametrin	Decis	0,05	15,71
Deltametrin	Decis EC 25%	0,06	4,57
Diazinon	Diazinon 60-E	0,20	56,25
Diazinon	Basudine	0,20	27,29
Dimetoato	Perfekthion	0,25	32,51
Dimetoato	Roxion	0,20	17,59
Dimetoato	Racusan	0,15	50,50
Dimetoato	Zeltion-40	0,10	49,75
Dimetoato	Citan-40	0,10	38,10
Dioxacarb	Elocron 50 WP	0,20	47,04
Endosulfan	Thiodan	0,20	30,53
Endosulfan	Thiodan 35	0,15	65,78
Etilazinfos	Gusathion A-20 LE	0,20	10,08
* Etil-bromofos	Asepta Nexion	0,375	37,61
Etiofencarb	Croneton EC 50%	0,10	61,31
Etiofencarb	Croneton 50 LE	0,10	88,35
Etion	Ethion Emulsionable	0,10	70,00
Etrimfos	Ekamet-EC 50%	0,20	2,06
Etrimfos	Ekamet-LE	0,10	35,58
Fenamifos	Nemacur	0,10	24,81
Fenitrothion	Folithion	0,20	13,80
Fenitrothion	Sumithion 50	0,15	3,13
Fenitrothion	Folithion EC	0,10	15,63
Fenpropatrin	Rody	0,05	11,70
Fenpropatrin	Rody-10 CE	0,05	8,82
Fenpropatrin	Rody-10 CE	0,10	5,00
Fention	Lebaycid 50 LE	0,15	41,25
Fention	Lebaycid 50 LE	0,15	3,80
Fentoato	Mac-Dial 50 SPRAY	0,15	14,64
Flucitrinato	Cybolt-100 E	0,05	12,11
Fluvalinato	Klartan	0,20	42,70

* Figura en el Vademecum de Liñan (1992) como compuesto utilizable; y en a World Compendium the pesticide manual 1991, se encuentra catalogado con el número 2050, como compuesto retirado.

* No figura en el Vademecum de Liñan (1992); y en a World Compendium the pesticide manual 1991, se encuentra catalogado con el número 1390, como compuesto retirado.

Anejo 4.—EFECTO DE INSECTICIDAS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How (continuación)

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Fosalone	Zolone	0,20	16,38
Fosfamidon	Dimecron-20	0,30	66,04
Fosmet	Imidan LE	0,40	0,00
Fosmet	Imidan	0,25	4,16
Heptenofos	Hostaquick EC	0,10	57,12
Heptenofos	Hostaquick	0,10	36,98
Imidacroprid	Confidor 20 LS	0,05	13,55
Kali-Seife (1)	Neudosan	2,00	7,48
Lambda Cihalotrin	Karate	0,10	24,00
Lambda Cihalotrin	Karate	0,10	21,18
Lindano	Agronexa-60	0,05	8,82
Malation	Volckthion 90	0,15	2,78
Metamidofos	Tamaron 20 Em	0,20	49,60
Metamidofos	Tamaron	0,15	0,00
Metidation	Ultracid 40 E	0,10	3,00
Metil Azinfos	Gusathion 20 LE	0,25	58,94
Metil Azinfos	Gusathion WP 50%	0,20	23,23
Metil Clorpirifos	Reldan	0,10	50,94
Metil Oxidemeton	Metasystox R 25 LE	0,10	50,30
Metilparation	Folidol M-35	0,10	4,00
Metil Pirimifos	Actellic	0,25	5,60
Metil Pirimifos	Actellic-50 E	0,20	1,81
Metomilo	Lannate 15 L	0,30	1,22
Mevinfos	Fosdrin W 10	0,375	27,87
Naled	Orthodibrom LE	0,10	12,58
Permetrin	Ambush-25 EC	0,04	6,75
Permetrin	Ambush-25 EC	0,04	0,00
Piridafention	Ofunack	0,25	0,00
Pirimicarb	Fernos	0,05	100,00
Pirimicarb	ZZ-Aphox	0,10	76,56
Pyriproxyfen	S-31183	0,10	42,07
Quinalfos	Ekalux	0,15	9,82
Quinalfos	Ekalux	0,15	6,66
Tetraclorvinfos	Gardona 25 LE	0,20	16,67
Tiometon	Ekatín	0,10	19,10
Triazofos	Hostathion	0,15	10,73
Triclorfon	Dipterex 80 PS	0,30	27,89
Vamidotion	Kilval EC 40%	0,125	77,92

(1) No comercializado en España.

Anejo 5.—EFECTO DE INSECTICIDAS BIOLOGICOS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Bacillus-Thuring	Delfin	0,10	92,39
Ciromazina	Trigard	0,067	88,80
Diflubenzuron	Dimilin	0,05	97,50
Teflubenzuron	Nomolt	0,10	86,53
Thurigiensis 25%	Dibeta	0,05	85,48

Anejo 6.—EFECTO DE PLAGUICIDAS EN MEZCLAS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Aceite + Acaricida	Lainco Agrios; I + A	1,00	38,04
Buprofezin + Alfa – Cipermetrin	Applaud + Efitax; I + I	0,03 + 0,10	59,42
Buprofezin + Meta – Midofos	Applaud + Tamaron; I + I	0,03 + 0,15	63,07
Carbofenotion + Fosmet	Trimidan; I + I	0,20	10,89
Carbofenotion + Fosmet	Trimidan 2E; I + I	0,20	2,00
Carbonefotion + Dicofol	Trithion + Kelthane; I + A	0,30	42,50
Ciromazina + Metamidofos	Trigard + Tamaron; IB – I	0,068 + 0,15	0,00
Clofentezin + Fention	Apolo + Lebaycid, 50 LE; A + I	0,06 + 0,15	1,14
Clofentezin + Piridafention	Apolo + Ofunack; A + I	0,06 + 0,25	0,00
Clofentezin + Fention + Piridafention	Apolo + Lebaycid, 50 LE + Ofunack; A + I + I	0,25	0,00
Diclorvos + Dimetoato	Dimedic, I + I	0,15	0,00
Fention + Piridafention	Lebaycid 50 LE + Ofunack; I + I	0,15 + 0,25	2,88
Pirimicarb + Endosulfan	Pirimor extra; I + I	0,25	17,18
Pyriproxyfen + Teflubenzuron	S-31183 + Nomolt; I + IB	0,10 + 0,10	41,58
Pyriproxyfen + Teflubenzuron + Metamidofos	S-31183 + Nomolt + Tamaron; I + IB + I	0,10 + 0,10 + 0,15	7,47

I = Insecticidas; A = Acaricidas; IB = Insecticida Biológico.

Anejo 7.—EFECTO DE ACARICIDAS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Amitraz	Mitac-20 EC	0,30	15,06
Amitraz	Mitac-EC 20%	0,30	13,73
Amitraz	Mitac-20	0,25	47,12
Azufre micronizado	Thiovit	0,70	66,19
Benzoximato	Artaban	0,20	51,49
* Binapacryl	Morocide	0,15	50,38
Bromopropilato	Neoron-50 LE	0,15	48,12
Cihexaestan	Plictran-60	0,05	92,30
Clofentezin	Apolo	0,06	93,40
Clofentezin	Apolo-50	0,06	90,01
Clorobencilato	Akar	0,10	100,00
Dicofol	Acatox K	0,15	61,63
Dicofol	Kelthane MF Hass	0,15	57,40
Dicofol	Kelthane MF	0,15	50,54
Dicofol + Tetradifon + Clorfenson	Tediclor	0,20	48,71
Dicofol + Tetradifon + Etion	Kadizol	0,25	69,64
Fenbutestan	Torque-50	0,10	75,05
Fenbutestan	Norvan-55	0,10	64,05
Fenotiocarb	Panocon	0,15	59,49
Flubenzimina (1)	Cropotex	0,10	80,88
Flufenoxuron	Cascade	0,05	64,00
Propargita	Omite-57	0,10	41,55
Tetradifon	Tedion V 18 EC 8%	0,20	60,49
Triciclestan	Peropal	0,10	58,55

(1) Figura en el Vademecum de Liñan 1992, como compuesto utilizable; y en a World, compendium the pesticide manual 1991, se encuentra catalogado con el número 6410, como producto retirado.

* No figura en el Vademecum de Liñan 1992; y en a World compendium the pesticide manual 1991, se encuentra catalogado con el número 960, como compuesto retirado.

Anejo 8.—EFECTO DE FUNGICIDAS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Anilacina	Anilazine 480 SC	0,40	92,50
Captafol	Ortho-Difolatan 80	0,10	100,00
Ciproconazol	Alto	0,20	71,60
Clortalonil	Daconil 500 EC 5%	0,30	54,67
Difenoconazol	Score	0,20	75,53
Etirimol	Milgo E	0,25	28,48
Fenpropimorf	Corbel	0,25	39,38
Folpet	Ortho Phaltan 50	0,25	99,61
Hexaconazol	Anvil	0,03	97,05
Mancozeb	Dithane Ultra WP 80%	0,10	99,28
Metiram	Polynam Combi	0,45	92,51
Nuarimol	Trimidal EC	0,187	52,14
Penconazol	Topas	0,025	89,71
Penzonazol	Omnex	0,025	72,05
Procimidona	Sumisclex	0,15	89,81
Procloraz	Sportak EC 40%	0,187	34,90
Propiconazol	Tilt	0,20	72,44
Quinometionato	Morestan WP 25%	0,10	98,61
Sulfur (1)	Netzschwefel 80% WP	0,40	91,42
Tebuconazol	Folicur	0,374	42,59
Tebuconazol	Folicur	0,375	36,06
Tiram	Pomarsol Forte	0,25	66,46
Triadimenol	Bayfidan	0,05	66,66
Triforina	Saprol	0,15	29,21

(1) No está comercializado en España con el nombre de Sufur; en a World compendium the pesticide manual 1991, aparece con las denominaciones comerciales de: Sulfur, Thiovit, etc.

Anejo 9.—EFECTO DE HERBICIDAS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Atrazina	Gesaprin 50	0,75	70,03
Bromacilo	Hyvar X 80%	0,20	98,66
Bromoxinil	Certrol	0,50	8,00
Butil Fluazifor	Fusilade	0,40	72,34
Etofumesato	Tramat	1,00	89,53
Glifosato	Roundup	1,25	50,62
Metamitrona	Goltix	2,50	61,33
Tralkoxydim	Grasp 100 g/l	0,50	18,03

Anejo 10.—EFECTO DE COADYUVANTES Y OTROS SOBRE NINFAS DE *CALES noacki* How

Productos	Nombre Comercial	Dosis %	% de supervivencia
Acido-naftilacético	Rhodofix WP 1%	0,15	99,32
Clormecuat	Cycocel extra	0,70	98,75
Detergente	Colón	0,10	97,47
Detergente	Wilco	0,10	97,35
Permanganato	Permanganato-10%	0,15	55,96
Potásico			
Pinolene	Nu-Film	0,08	79,51

Anejo 11.—CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS ENSAYADOS POR SU NOCIVIDAD SOBRE EL PARASITO DE PULGONES *L. TESTACEIPES* (M = % DE MORTALIDAD) (GARRIDO y col., 1986)

C L A S E S	PRODUCTOS		
	Evaluación 1: Inocuos M 50	Evaluación 2: Ligeramente tóxicos M = 50 - 79	Evaluación 3: Moderadamente tóxicos M = 80 - 99
I N S E C T I C I D A S	Cyflutinato	Fenitroton (1)	Triclorfon
	Decametrin	Etrimfos	
	Fervalerato	Fentiún	
	Etiofencarb		
	Butocarboxim		
	Pirimicarb		
	Carbaril		
	Cipermetrin		
I N S E C T I C I D A S A C A R I C I D A S	Fenitroton (2)		
	Carbofenotion + Dicofof	Triazofos	Naled o DDVP
	Dicofof	Metomilo (1)	Malation
	Etilazinfos	DNOC	Fentoato
	Fenamifos	Etión	Aceite de invierno
	Metiocarb	Dimetoato (1)	Clorpirifos
	Polisulfuro de calcio	Dimetoato (2)	Diazinon
	Metiloxidemeton	Quinalfos	
	Vamidotion	Aceite de verano	
	Fluvalinate	Metidation	
	Nitrilacarb	Metilparation	
	Mefosfolan		
	Dialifos		
	Fosalone		
	Endosulfan		
	Polisulfuro de bario		
	Amitraz		
	Ometoato		
	Fosmet		
	Dimetoato (3)		
	Metamidofos		
	Fenpropatrin		
	Carbofenotion		
	Metilazinfos		
	Profenofos		
	Tiometón		
	Monocrotofos		
	Piridafention		
A C A R I C I D A S	Benzoximato		
	Binapacryl		
	Bisclofentozin		
	Cimexaestan		
	Clorobencilato		
	Dicofof		
	Dicofof + Tetradifon		
	Dicofof + Tetradifon + Clorfenson		
	Fenrutestan (1)		
	Flubenzimine		
	Tricilestan		
	Propargita		
A S	Bromopropilato		
	Azufre mojable		
	Ferbutestán (2)		
Varios	Detergente		

(1), (2) y (3) Formulaciones distintas.

1) Acción de choque

Altamente tóxicos	Tóxicos o medianamente tóxicos	Poco tóxicos o inocuos
Quinalfos	Metil-azinfos	Triclorfon
Metil-pirimifos	Fosmet	Etiofencarb
Metidación	Endosulfan	Pirimicarb
Mecarbán	Etrinfos	Dicofol + Tetradifon
Dimetoato	Clorpirifos	Fenbutestan
Butocarboxim	Fosfamidon	Clorfensón + Dicofol + Tetrad.
Malatión	Metil-oxidemeton	Captan
Acefato	Benipacril	Zineb
		Oxicloruro de cobre
		Acido Giberelico
		2-4-5 T + 2.4.D

2) Persistencia

Altamente persistentes	Persistentes	Medianamente persistentes	Poco resistentes
Metil-azinfos	Fosmet	Mecarbam	Quinalfos
Metil-pirimifos	Metil-oxidemeton	Clorpirifos	Endosulfan
Dimetoato	Acefato	Binapacril	Etrinfos
Malatión		Butocarboxim	

Anejo 13.—EFECTO DE PLAGUICIDAS SOBRE *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* Muls
(RIPOLLÉS, 1986_p)

1) Acción de choque

Altamente tóxicos o tóxicos	Medianamente tóxicos	Poco tóxicos o inocuos
Metil-oxidemeton Metil-azinfos Quinalfos Fosmet Dimetoato Fentoato Malation Acefato Endosulfan Ometoato Metidation	Metil-pirimifos Etiofencarb Pirimicarb	Clorpirifos Butocarboxim Dicofol Triclorfon Captan Fembutestan Acriben (1) B. Thuringiensis Ac. Giberelico Aceite mineral Oxicloruro de cobre Dicofol + Tetradifon

2) Persistencia

Altamente persistentes o persistente	Medianamente persistentes	Poco persistentes
Metil-azinfos Malation Acefato Ometoato Fosmet	Dimetoato Fentoato	Metil-oxidemeton Quinalfos Metil-pirimifos Metidation Endosulfan Etiofencarb Pirimicarb

(1) Licofol + Tetradifón + Clorfensón.

Anejo 14.—EFECTO DE ALGUNOS PLAGUICIDAS SOBRE NINFAS DE *RODALIA CARDINALIS* Muls EN LABORATORIO
(GARRIDO y DEL BUSTO, 1986)

		M = Mortalidad en %				
CLASE		0 < M < 10	10 < M < 40	40 < M < 60	60 < M < 80	80 < M < 100
I N S E C T I C I D A S	Aceite de verano	0	Clorpirifos 40	Fentoato 45	Carbaril 70	Cipermetrin 85
	Fention	0	Etion 40	Metiloxidemeton. 45	Malation 80	Fenpropatrin 85
	Pirimicarb	0		Butocarboxim 50	Metidation 80	Metamidofos 85
	Etiófencarb	5		Fenitroton 50	Triclorfon 80	Metilazinfos 85
	Etrinfos	5		Fosalone 60		Carbofenotion +
				Metilparation 60		Fosmet 90
	Dimetoato	10				Clorfenvinfos 95
	Diclorvos + Dimetoato ..	10				Diazinón 96
	Endosulfan	10				Cyflutinato100
	Tetraclorvinfos	10				Cyfloxylate100
						Dioxacarb100
						Fenvalerato100
						Fosmet100
						Metomilo100
						Imidacroprid100
ACARICIDAS		Cicloprato.....	0	Carbofenotion +		
		Dicofol + Tetradifon	0	+ Dicofol 20		
FUNGICIDAS		Clorobencilato	6,6			
		Pergamanato potásico ...	0			
		Captafol	5			
VARIOS		Tiram	5			
		Detergente	0			

Anejo 15.—EFECTO DE PLAGUICIDAS SOBRE NINFAS DE *CLITOSTETHUS arcuatus* (Rossi)

Plaguicida	% Mortalidad
Imidacloprid	100
Pyriproxifen	100
Novaluron (1)	100
Novaluron (2)	100
Novaluron (3)	90
Butocarboxim	100
Fenotiocarb	85,7
Pirimicarb + Endosulfan	100
Amitraz	78,5
Buprofezin	75
Dimetoato (1)	100
Dimetoato (2)	80
Dimetoato (3)	93,3
Testigo	0

(1), (2), (3) Materias activas de formulación distinta o por diferentes firmas comerciales.

Anejo 16.—SUPERVIVENCIA DE LARVAS DE *ADALIA bipunctata* L. POR APLICACION DE PLAGUICIDAS

Plaguicidas	Larvas tratadas alimento no tratado	Larvas no tratadas alimento tratado
	% supervivencia	% supervivencia
Testigo	—	66,66
Testigo	100	—
Fenotiacarb	83,33	—
Butocarboxim	80,00	—
Novaluron SC 15% 0,06%	50,00	0,00
Novaluron SC 15% 0,10%	40,00	0,00
Fenoxycarb	0,00	0,00
Imidacloprid	0,00	—
Novaluron 10 EC 0,09%	0,00	0,00

Anejo 17.—SUPERVIVENCIA DE NINFAS DE *ADALIA bipunctata* L. POR APLICACION DE PLAGUICIDAS EN LABORATORIO

Plaguicida	Tipo	% Supervivencia
Testigo	—	100
Dicofol. 16% +		
Tetradifon, 6%	A	100
Butocarboxim	I	93,33
Amitraz	A-I	93,33
Fenotiocarb	A-I	60,00
Pirimicarb + Endosulfan	I	60,00
Dimetoato (1)	I-A (Afidrex)	20,00
Dimetoato (2)	I-A (Cekutoato)	13,33
Dimetoato (3)	I-A (Citan)	13,33
Dimetoato (4)	I-A (Orosist)	13,33
Metilclorpirifos	I	6,66
Dimetoato (5)	I-A (Dafene)	0,00
Inidacloprid	I	0,00
Quinalfos	I	0,00

NOTA: A = acaricida; I = insecticida; A-I = acaricida insecticida; I-A = insecticida acaricida.

PUBLICACIONES DEL



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

SECRETARIA GENERAL TECNICA

Centro de Publicaciones

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 MADRID